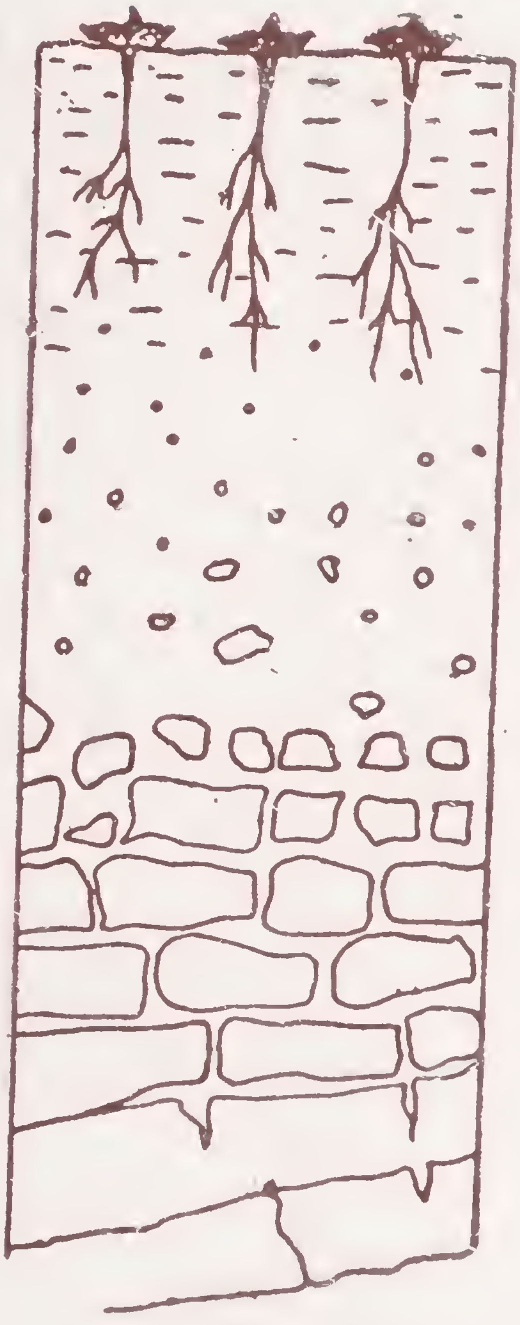
1980–81ರ ಕೃಷಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ಗ್ರಂಥ

ಪ್ರಕಟಣೆ — 160

ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು

ಎಚ್.ಕೆ.ಜಿ. ರಾವ್



ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 024

ಪ್ರಕಟಣೆ — 160

ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು

ಎಚ್. ಕೆ. ಜಿ. ರಾವ್

1987

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 024

ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು–(ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಂಡು ಪ್ರಕಾಶಿತ), ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ 1987,
ಪ್ರತಿಗಳು: 1000, ಪುಟಗಳು: x+312

ಬೆಲೆ : ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ ರೂ.: 40–00 ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ ರೂ.; 50–00

ಮುದ್ರಣ
ಭಾರತೀ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, 77, 23ನೇ ತಿರುವು, 3ನೇ ಬಡಾವಣೆ ಪೂರ್ವ,
ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 011

ಕುಲಪತಿಗಳ ಹಾರೈಕೆ

ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ಪುರಸ್ಕೃತಗೊಂಡ ಯೋಜನೆಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ 1970ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭಗೊಂಡಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೇಸಾಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆ ಹಾಗೂ ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಹೈನುಗಾರಿಕೆ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ' ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ, ಅರಣ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಗೃಹವಿಜ್ಞಾನ, ಮತ್ಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ, ಜೇನುಸಾಕಣೆ, ರೇಷ್ಮೆ ವ್ಯವಸಾಯ, ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಮಾನವಿಕಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿವೆ. ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಈಗಾಗಲೇ ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪುನರ್ ಮುದ್ರಣಗೊಂಡಿವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರತಿಗಳು ಮುಗಿದಿದ್ದು, ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಅಪಾರ ಬೇಡಿಕೆ ಉಂಟಾಗಿ ಪುನರ್ಮುದ್ರಣಗೊಳ್ಳ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದು ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗಿರುವ ಜನಪ್ರಿಯತೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿ.

ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿವೆ, ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಮತೋಲನ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳ ಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಗಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಹೈನುಗಾರಿಕೆ, ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ ಹಾಗೂ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಿ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಬರಬೇಕೆಂದು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಈ ಕೊಡುಗೆ ಅಳಿಲು ಸೇವೆ. ಈ ಕೆಲಸ ಇದೀಗ ಮೈದುಂಬಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಇನ್ನೂ ತ್ವರಿತಗತಿಯಿಂದ ಸಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ವಿಶಾಲವಾದ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಈಗ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಏತಕ್ಕೂ ಸಾಲದು. ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಒಂದೊಂದು ಶಾಖೆಯಲ್ಲೂ ನೂರಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಬೇಕು; ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳ ಮೇಲೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಗಳು ಮೂಡಿಬರಬೇಕು, ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ನಿಜವಾದ ಭೂಮಿಕೆ ಯಿದ್ದು ಭದ್ರವಾದ ಬುನಾದಿ ಇದೀಗ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಬೇಕು.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವ್ಯವಸಾಯಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ತರಗತಿ ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡಿದ್ದು ಕನ್ನಡದ ಬಗ್ಗೆ ಕಳಕಳಿಯುಳ್ಳ, ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಸಾಹೀ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸದುಪಯೋಗ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸಂತಸದ ಸಂಗತಿ.

ಈಗ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಲೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಗಾಂಧೀ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ,
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 065

ಎಸ್. ವಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಕುಲಪತಿಗಳು

ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಸ್ತು; ತನ್ನ ಪರಿಸರದ ಉತ್ಪನ್ನ, ಚೈತನ್ಯಶಾಲಿ, ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವಂಥದ್ದು ಹಾಗೂ ಸತ್ವಯುತವಾದದ್ದು. ಸಜೀವಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವಿ ಬೃಹತ್ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಯುಗ ಯುಗಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ, ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಹಾಗೂ ವಾಯುಗುಣದ ಕ್ರಿಯೆ ಯಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡದ್ದು. ಇಂಥ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕವೇ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು. ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ಜಿ. ರಾವ್ ಅವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು 1980–81ರ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣು, ಅದರ ಕಣಗಾತ್ರ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು' ಮಣ್ಣುನೀರು, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಹವೆ, ಉಷ್ಣತೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಉಳುತ ಹಾಗೂ ಕಲಿಲಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳಿವೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮಣ್ಣು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎಂ. ಕೆ. ಬಡಿಗೇರ ಅವರು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಹಾಯಕರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀಮತಿ ಸಿ. ಕೆ. ಕುಮುದಿನಿ ಅವರು ಭಾಷಾ ಸಂಪಾದನೆ ಕಾರ್ಯ ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೆರಳಚ್ಚು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಶ್ರೀ ಎಲ್. ಆರ್. ದೊಡ್ಡರಂಗಯ್ಯ ಮತ್ತು ಕರಡೋದಿಕೆಯನ್ನು ಶ್ರೀ ಎಂ. ರಮೇಶ್ ಅವರು ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಎಲ್ಲ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ಆಸಕ್ತರಿಗೆಲ್ಲ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 024

ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಹಾಗೂ
ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಮಿತಿಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಲೇಖಕರ ನುಡಿ

ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಮತ್ತು ದ್ವೈವಾರ್ಷಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಪದ್ಧತಿಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗಾಗಿಯೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆಂದೇ ರಚಿಸಿದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆಗತ್ಯವಾದ ವಿಷಯಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಈಗಿರುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತಿರುವಿ ಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿಯೇ ತಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವೇಳೆಯನ್ನು ವ್ಯಯಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇಂತಹ ಸ್ಥೂಲಗಾತ್ರದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಪರಾಮರ್ಶೆಯ ಗೋಜಿಗೇ ಹೋಗದಿರುವುದು ಎಲ್ಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ತಿಳಿದ ಸಂಗತಿ. ಈ ತೊಂದರೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಇರುವ ಒಂದೇ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಒದಗಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವೇ ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥ. ಇದು ದ್ವಿತೀಯ ಕೃಷಿ ಪದವಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸಲಾಗುವ **ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು**, ಕೃಷಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ-102ರ ಅಭ್ಯಾಸ ಕ್ರಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿಯೇ ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕ; ಎಂದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈಗಾಗಲೇ ಕೃಷಿ ಪದವಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದು ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾ ಪಾಠಪ್ರವಚನಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದೆಂದು ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಲಹೀನರೆನಿಸಬಹುದಾದ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಮಾತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ, ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿ ಸಹಕರಿಸಿದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ ದೇಶಪಾಂಡೆಯವರ ಉಪಕಾರವನ್ನು ಸ್ಮರಿಸದಿರಲಾರೆ.

ಲೇಖಕರು

ಪರಿವಿಡಿ

ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ತ್ವಗಳು

ಒಪ್ಪೋಲೆ

ಪುಟ	ಸಾಲು	ತಪ್ಪು	ಒಪ್ಪು
48	17	ಸೇರತಕ	ಸೇರತಕ್ಕ
58	15	V_T	V_t
170	18	ವ್ಯತಾಸ	ವ್ಯತ್ಯಾಸ
173	19	ಗಂಟೆಗೆಳ	ಗಂಟೆಗಳ
179	23	ರಬ್ಬರ್	ರಬ್ಬರ್
186	20	ಕೂದಿರುತ್ತದೆ	ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ
210	4	ಕೊಬ್ಬ	ಕೊಬ್ಬು
221	2	ಜಾಗ.	ಜಾಗು
254	26	ಮಣ್ಣುಗೆಳಲ್ಲಿ	ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ
283	3	ವಿನಿಯದಿಂದ	ವಿನಿಮಯದಿಂದ
285	9	ಮುಖ್ಯದಾಗಿ	ಮುಖ್ಯವಾಗಿ
287	6	ನಿಷ್ಕೃಷ	ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ಮಣ್ಣು

ಮಣ್ಣು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಶಿಥಿಲ ಪದರ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗಿ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ಅನಂತರ ಅನೇಕ ಜೀವರಾಶಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಳಿಕೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಚೆದರಿದ, ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾದ, ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿಯ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಪದಾರ್ಥ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಗಡಿ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಬಹಳ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಚೆದರುವಿಕೆಯ ರೀತಿ ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕವಾದ ಗಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ಸಮುಷ್ಟಿಗಳಾಗುವಿಕೆ, ಮಂದಗಟ್ಟುವುದು, ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಣವಿನಿಮಯ ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ಘನಸ್ಥಿತಿ, ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು (ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ)ಇರುವ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ವಾಯು ಇರುವ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿ.

ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ, ಹೊಂದಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಣಗಳ ಖನಿಜ ಸಂಯೋಜನೆ ತೀರ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ; ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು, ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದಲೂ ಸಹ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ, ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಮಾತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅಧ್ಯಯನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಘಟಕಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಾಗುವಂತೆ ಪದರದ ವಸ್ತುವಲ್ಲ. ಆ ಪದರಗಳೆಲ್ಲ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಟಾದವುಗಳು (ಇರುಜನಿತವಾದುವು). ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಯುಗದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಪದರಗಳಿಲ್ಲದೆ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಈಗ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಪದರಗಳು ಅನಂತರ ಬೇರ್ಪಟ್ಟವು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಭೇದಿಸಿ, ಈ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಭೇದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇಂಥ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳು ಈ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸುವಂತಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಮೇಲಿನ ಪದರ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಅಥವಾ ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು; ಈ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೇಲ್ಪದರದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸೋರಿಹೋಗಿ ಆಮ್ಲತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ನೀರು ಎರಡನೆಯ ಪದರದಲ್ಲಿಳಿದು ಬಸಿದುಹೋಗುವಾಗ ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತೊಳೆದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೆಳ ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಬಿಳಿಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯ ಪದರದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು, ಬಿಳುಪು ಮತ್ತು ಅಸಮ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಪದರಗಳಿಂದ ತೊಳೆದುಬಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಈ ಪದರದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿರುವುದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಾದನಂತರ ಹಳದಿಬಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಮರಳು ಕಲ್ಲಿನಂತಹ ಪದಾರ್ಥವುಳ್ಳ ಪದರವೂ ಒಂದಿರಬಹುದು, ಇದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೇ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಪದರದ ವಸ್ತುಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಮಣ್ಣುಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ವಿವಿಧ ಪದರಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವೊಂದುವೇಳೆ ಪದರಗಳು ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸದಿರಬಹುದು. ಅಂತೂ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪದರಗಳಿದ್ದು ಮಣ್ಣು ತಯಾರಾದಾಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರಬಹುದು. ಒಂದು ಪದರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲತೆ ಇರಬಹುದು: ಒಂದು ಪದರದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರಬಹುದು, ವಿವಿಧ ಪದರಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ, ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ನಿರೂಪಣೆ

ಮಣ್ಣು ನಿಸರ್ಗದ ಸಂಪತ್ತು. ಎಲ್ಲರ ಪರಿಚಿತ ವಸ್ತು. ಇಂತಹ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಿರೂಪಣೆಯ ಅಗತ್ಯವೇನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈಗಿರುವ

ಅನೇಕಾನೇಕ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮತ್ತು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಎಂದರೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ನಿರೂಪಣೆ ಒಂದರಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ವರ್ಣಿಸುವ ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಹಲವಾರು ನಿರೂಪಣೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಇಲಾಖೆಯವರು ಒಂದು ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಈಚಿನ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಈ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ:

> 'ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಂತ ವಸ್ತುಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹವೇ ಮಣ್ಣು. ಇದರ ಮೇಲಿನ ಗಡಿಯು ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ನೀರು. ಇದರ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಎಲ್ಲೆ ಬಂಜರು ಪ್ರದೇಶದ ಬಂಡೆಗಳು ಅಥವಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗಬಹುದು. ಇದರ ಕೆಳಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ. ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಮರಗಳು ಬೇರಿಳಿಯುವಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲೆಯು ಮರಳುಗಾಡು ಮತ್ತು ಪಾಚಿಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಿಲ್ಲದ್ದಾಗಿಯೂ, ಆರ್ದ್ರ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.'

ಈ ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ :

1) ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತು. ಎಂದರೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಸ್ತು.

2) ಈ ಜೀವಂತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಜೀವಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಗಿಡಮರಗಳು ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಲ್ಲವು.

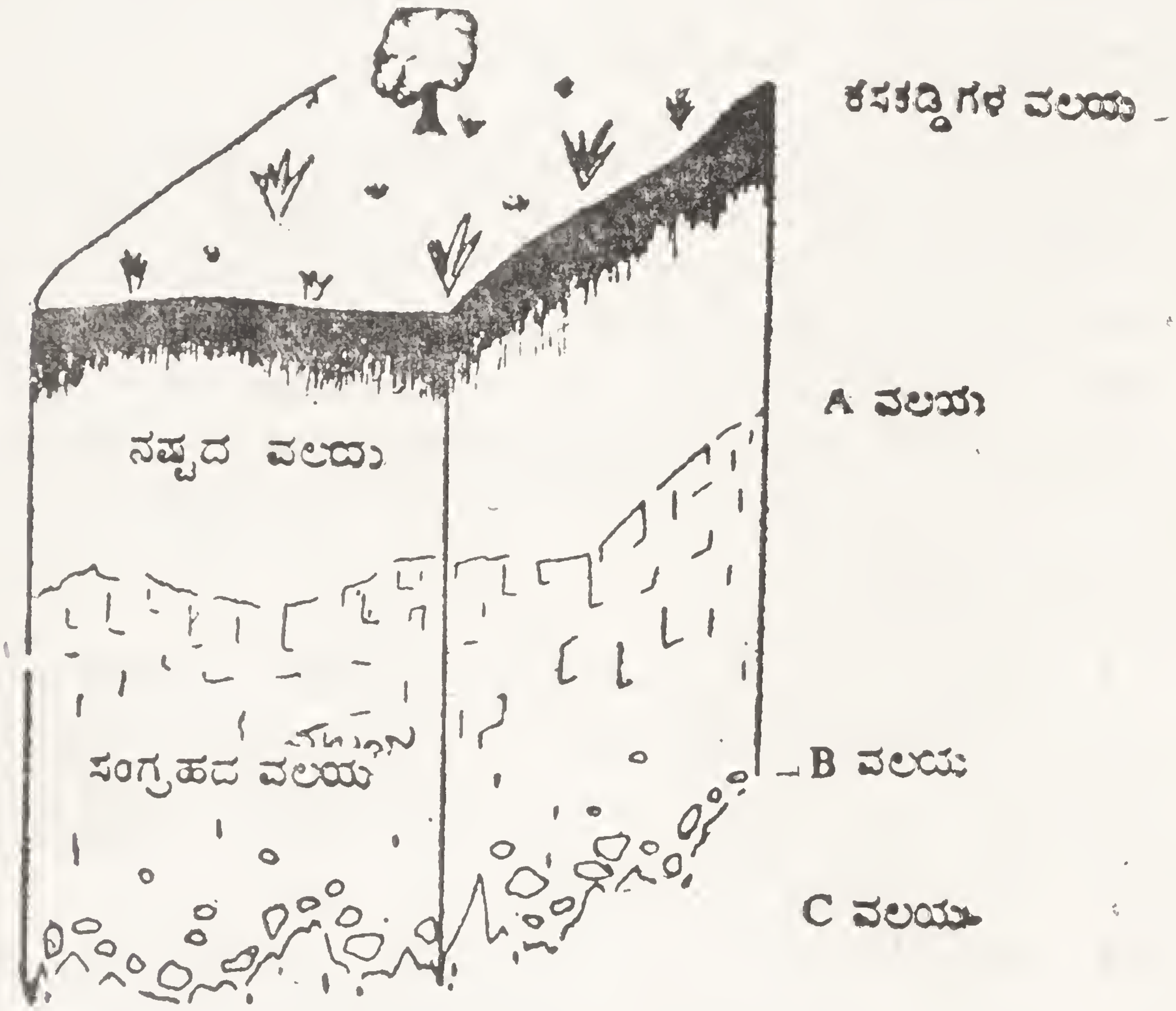
3) ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ ಅದರ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಬಹುದು.

4) ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿನ ಮಿತಿಯು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ನಿರೂಪಣೆಯೂ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲು ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪದರಗಳಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟಪದರ ಅಥವಾ ಸ್ತರಗಳಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಉಂಟಾದವು. ಈ ಪದರ ಅಥವಾ ಸ್ತರ(ಅಡ್ಡಪಟ್ಟಿ)ಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಲಯ(ಹೊರೈಜನ್)ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪದರಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪದರಗಳಿಗೆ ಏಕರೀತಿಯ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲಿನ ಪದರಕ್ಕೆ O ವಲಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದರ ಕೆಳಗೆ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ವಲಯವೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಂದು ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳು ಈ ಪದರದಿಂದ ಸೋಸಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು O ಪದರದಿಂದ ಬಂದು ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಪದರಕ್ಕೆ A ವಲಯವೆಂದು ಹೆಸರು.



ಚಿತ್ರ 1.1 : ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

ಈ ಪದರಕ್ಕೆ ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ 'ನಷ್ಟದ ಪದರ' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪದರದಿಂದ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳು ಸೋಸಿಹೋಗಿ ಕೆಳ ಪದರವನ್ನು ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಗುವಳಿಯಾದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿಯೂ A ವಲಯವೇ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲನೆಯ ಪದರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

A ವಲಯದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ A ವಲಯದಿಂದ ಸೋಸಿಹೋದ ವಸ್ತುಗಳು, ಜೇಡಿ, ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರಕ್ಕೆ B ವಲಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಗಳ

ವಲಯವೆಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. B ವಲಯದ ಕೆಳಗಿರುವ ಪದರದಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ವಲಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರವೇ C ವಲಯ. ಈ ಪದರವು ಕ್ರಮೇಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರತು ಹೋದರೆ ಇದಕ್ಕೆ R ವಲಯವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಾಗ O, A, B ಮತ್ತು C ವಲಯಗಳು ಈ ಅಕ್ಷರದ ಹಿಂದೆ 1,2,3, ಇತ್ಯಾದಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, O ವಲಯವನ್ನು 0.1 ಮತ್ತು 0.2 ವಲಯವೆಂದು ಉಪವಿಭಾಗ ಮಾಡಬಹುದು. 0.1 ಮತ್ತು 0.2 ವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ 0.1ರಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ 0.2 ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಗುರುತಿಸಲಾರದಷ್ಟು ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. A ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವುವೇಳೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ತರ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯಕ್ಕೆ A_1 ವಲಯವೆಂದು ಹೆಸರು.

A ವಲಯದಲ್ಲಿ ನೇಗಿಲಿನಿಂದ ಉಳುಮೆಮಾಡಿದ ಪದರಕ್ಕೆ A_p ವಲಯವೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಹಳೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ A_1 ಅಥವಾ A_p ವಲಯದ ಕೆಳಗಡೆ, ಬಣ್ಣಗುಂದಿದ ಅಥವಾ ತಿಳಿಬಣ್ಣದ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳಿರುವ ಪದರಕ್ಕೆ A_2 ವಲಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ನಷ್ಟದ ವಲಯವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. A ವಲಯ B ವಲಯದೊಡನೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬೆರತು ಹೋಗುವಂತಿದ್ದರೆ A_3 ವಲಯ ಒಂದಿರಬಹುದು.

B ವಲಯದಲ್ಲಿ B_1, B_2 ಗಳನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. B_2 ಎಂಬುದು ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು A ಮತ್ತು C ವಲಯಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. B_2 ವಲಯವು ಸಂಗ್ರಹಗಳ ವಲಯವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. B_3 ವಲಯವು B ವಲಯದ ಕೆಳಗಿನ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. B ವಲಯವೂ ಸಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಅರ್ಥವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ O, A, B ಮತ್ತು C ಪದರಗಳಿರಲೇಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಬರುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಅದೊಂದು ನಿರರ್ಥಕ ಊಹೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.1 : ಜರಟ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಜರಟ ಶಿಲೆ	
ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್‌ಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಮರಳುಕಲ್ಲು	ಸುಲಭವಾಗಿ ತೊಳೆದುಹೋಗಬಲ್ಲ ಪೋಷಕಾಂಶವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲು (ಶೇಲ್)	ಕಾಚಶಿಲೆ, ಫೆರ್ರೊಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಖನಿಜದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಬದಲಾಗಬಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಚೂರುಗಲ್ಲುಂಡೆ	ಒರಟಾದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗರಸು ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಕೆಲವೊಂದು ಹೊಸ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮೂಲ ಸಾಮುಗ್ರಿಯ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು C ವಲಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಅತಿಯಾಗಿ ಸವಕಳಿಗೀಡಾದ ಮಣ್ಣು, ಪ್ರವಾಹದ ಬಯಲು ಮತ್ತು ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಲಯಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಹೆಬ್ಬಾಳ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ

ಸ್ಥಳ ; ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ, ಹೆಬ್ಬಾಳ, ಬೆಂಗಳೂರು ಇಲ್ಲಿನ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಿರು ತುಂಡುನೆಲಗಳು.

ಹವಾಗುಣ : ಅರೆ ಆರ್ದ್ರವಲಯ

ಮೂಲಶಿಲೆ ; ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ನೀಸ್

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಲಕ್ಷಣ ; ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮಟ್ಟಸವಾದದ್ದು

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ; ಹುಣಿಸೆ, ಹೊಂಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ

ಬೆಳೆಗಳು ; ಸಜ್ಜೆ, ರಾಗಿ, ಉದ್ದು, ನೆಲಗಡಲೆ, ಜೋಳ

ಭೂಸವಕಳಿ ; ಸ್ವಲ್ಪ

ಪದರ	A	B	C
ಆಳ (ದಪ್ಪ)	ಸುಮಾರು 0 ಯಿಂದ 9"	ಸುಮಾರು 9ರಿಂದ 12"	ಸುಮಾರು 12" ಕೆಳಗೆ
ಬಣ್ಣ	ಕೆಂಪು ಕಂದು	ಗಾಢಕೆಂಪು ಕಂದು	ಗಾಢಕಂದು
ಕಣವಿನ್ಯಾಸ	ಗೋಡು	ಗೋಡು	ಮರಳುಮಿಶ್ರಗೋಡು
ರಚನೆ	ಕಾಳಿನರಚನೆ	ಉಪಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು	ಉಪಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು
ಎಲ್ಲೆ	ಸ್ಪಷ್ಟವಿಲ್ಲ	ಚೆದರಿದ	ಚೆದರಿದ
ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ	ಪುಡಿ	ದಟ್ಟ	ದಟ್ಟ
ಬಸಿಯುವಿಕೆ	ಉತ್ತಮ	ಉತ್ತಮ	ಸಾಧಾರಣ
ಬೇರಿನ ಹಂಚಿಕೆ	ಸಮರ್ಪಕ	ಸಮರ್ಪಕ	ಇಲ್ಲ

ಕಾಂಕ್ರೀಷನ್ ಮತ್ತು ಮಚ್ಚೆಗಳು — ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾಂಕ್ರೀಷನ್‌ಗಳನ್ನು 30"ಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಸಂಕೇತಗಳು

ಈ ಮೊದಲು ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಬಲಿತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಲಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು:

L ವಲಯ —ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳಿರುವ ವಲಯ
A ವಲಯ —ನಷ್ಟದ ವಲಯ
B ವಲಯ —ಸಂಗ್ರಹದ ವಲಯ
C ವಲಯ —ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿ

ಆದರೆ ಇಂತಹ ಸರಳವಾದ ಮಾದರಿ ವಿವರಣೆಯು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪೂರಾ ಜಟಿಲತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುವ ವಲಯ ಸಂಕೇತವೆಂಬ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಪದಕೋಶವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ವೀಕ್ಷಕರು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ವೇಲ್ಸಿನ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆ (ಹಾಡ್ಗಸನ್, 1974)

ಯಿಂದ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಕೇತಗಳು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಳಕೆಗೆ ಸುಸಂಗತವಾಗಿರುತ್ತವೆ:

ಕೋಷ್ಟಕ 1.2: ಮಣ್ಣಿನ ವಲಯಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು

ಪದರಗಳು	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆ
O — ಸಾವಯುವ ವಲಯ	
Of	ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ನಾರುಳ್ಳ ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣು
Om	ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅರೆನಾರುಳ್ಳ ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣು
Oh	ಅಸ್ಫಟಿಕ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ
Op	ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಕಲಸಿಹೋದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ
A—ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆತುಹೋದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸುಳ್ಳ ವಲಯ (ಮುಂಚೆ ಇದನ್ನು A_1 ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು)	
Ah	ಶೇಕಡಾ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಯಾಗದ ವಲಯ
Ap	ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಕಲೆಸಿಹೋದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಲಯ.
Ag	ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಮಚ್ಚೆಗಳಿರುವ ಬೇರಿನ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ತುಕ್ಕುಹಿಡಿದ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವ ವಲಯ
E—ತೊಳೆದುಹೋದ ವಲಯ ಮುಂಚಿನ A_2	
Ea	ಮಚ್ಚೆಗಳಿಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಲೇಪವು ತೊಳೆದು ಹೋದ ಬಣ್ಣ ಹೋದ ಪದರ.
Eb	ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿತವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಕಂದುಬಣ್ಣವಾಗಿರುವ ಪದರ
Eg	ವಿವರ Ag ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.2 ಮುಂದುವರಿದಿದೆ

ಪದರಗಳು	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆ
B--ಕೆಳಮಣ್ಣು(ಉಪಮಣ್ಣು) ಮೇಲ್ಪದರದಿಂದ ಸೋಸಿ ಬಂದ ದ್ರವ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ. ಕಣವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ ಇವುಗಳು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ.	
Bf	ತೆಳುವಾದ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಪದರ, ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಸಹ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.
Bg	ಭಾಗಶಃ ಮಚ್ಚೆಗಳುಳ್ಳದ್ದು, ತುಂಡು ಅಥವಾ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬದಲಾಗಬಲ್ಲ, ಸೋಸಿಬಂದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದೊಡನೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಸಹ ಇರುತ್ತದೆ.
Bs	ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿಂದ ಲೇಪವಾದ ಕಿತ್ತಳೆ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ವಲಯ.
Bt	ಸೋಸಿಬಂದ ಜೇಡಿಯು ಹೆಂಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಲೇಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
Bw	ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯು ತೊಳೆಯುವಿಕೆ, ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ರಚನೆಯ ಪುನರ್ವಿಂಗಡಣೆಯಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಪೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
C – ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ	
Ck	ಶೇ.1 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಉಂಡೆಯಾಗಿರುವಂತಹದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.2 ಮುಂದುವರಿದಿದೆ

ಪದರಗಳು	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆ.
Cy	ಜಿಪ್ಸಂ ಹರಳುಗಳು
Cm	ಕಬ್ಬಿಣದ ಹೊರತು ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು.
Cr	ಬಲಹೀನವಾಗಿ ದೃಢಗೊಂಡ, ಆದರೆ ಬೇರುಗಳು ಇಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶಕೊಡದಂತಹ
Cu	ದೃಢವಿಲ್ಲದ ಮಚ್ಚೆಗಳು ಗುರುತಿಲ್ಲದ
Cx	ಫ್ರಾಜಿಪ್ಯಾನ್ ಗುಣಗಳಿರುವ (3ನೆಯ ಭೂಯುಗದ ಸ್ತರದ ಮೇಲಿನ) ಸಾಂದ್ರವಾದದ್ದು, ಆದರೆ ಬಂಧಕವಾಗದ ವಸ್ತುಗಳು. ಒಣಗಿದ್ದಾಗ ದೃಢವಾಗಿಯೂ ಹಸಿ ಇರುವಾಗ ಒಡೆಯುವಂತೆಯೂ ಇರುವ......

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಪದರಗಳು. ಈ ಪದರಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿದೆ.

1, ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಪದರವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದರ [ಶೇ. 30ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಶೇ. 12ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ] ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಶೇ. 50ರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ, 2. ಅಥವಾ ಖನಿಜ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಶೇ. 20ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ (ಶೇ. 12ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ).

ಸಾವಯುವ ಪದರವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸದಾಕಾಲ ಒದ್ದೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಪೀಟು ಅಥವಾ Oಪದರವೆಂದೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹ್ಯೂಮೀಕರಣದ ಮಟ್ಟವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಸುಮ್ಮನೆ F ಅಥವಾ H ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯಬೇಕು. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ O ಪದರವು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದಪ್ಪವು 40 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಪೀಟು ಎಂದೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಪೀಟಿನಲ್ಲಿ 20ರಿಂದ 50ರವರೆಗೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವೂ ಶೇ. 50ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮರಳೂ ಸಹ ಇರಬೇಕು. ಆದರೆ ಗೋಡು ಮೀಟಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡಾ 50ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ,

ಖನಿಜ ಪದರವು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರವು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಅಥವಾ ಅಷ್ಟು ದೃಢತೆಯಿಲ್ಲದ ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ A·E, B·C ಅಥವಾ G ಎಂದು ತೋರಿಸಿದೆ. ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ರೀತಿ, ಬಣ್ಣ, ರಚನೆ, ಪ್ರೊಫೈಲಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಇತ್ಯಾದಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತುಹಚ್ಚಬಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುಬಹುದು.

ಪ್ರೊಫೈಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪದರಗಳಲ್ಲದೆ ಮೂರು ಜಟಿಲ ರೀತಿಯ ಪದರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಪದರವು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಮಚ್ಚೆಗಳುಳ್ಳ Cಪದರವನ್ನು C/G ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯುಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಏಕರೀತಿ ಇರುವ ಪದರವೊಂದು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ (Aಮತ್ತು Bಇರಬಹುದು), ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು AB ಎಂದು ಕರೆಯುಬಹುದು.ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಪದರವೊಂದು ಎರಡು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಿನ್ನವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವು 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅಂತಹ ಪದರವನ್ನು A ಮತ್ತು B ಅಥವಾ E ಮತ್ತು B ಎಂದು ಕರೆಯುಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಪದರಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಪದರ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳಂತೆ ಸಣ್ಣಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ Cy, Cx ಇತ್ಯಾದಿ.

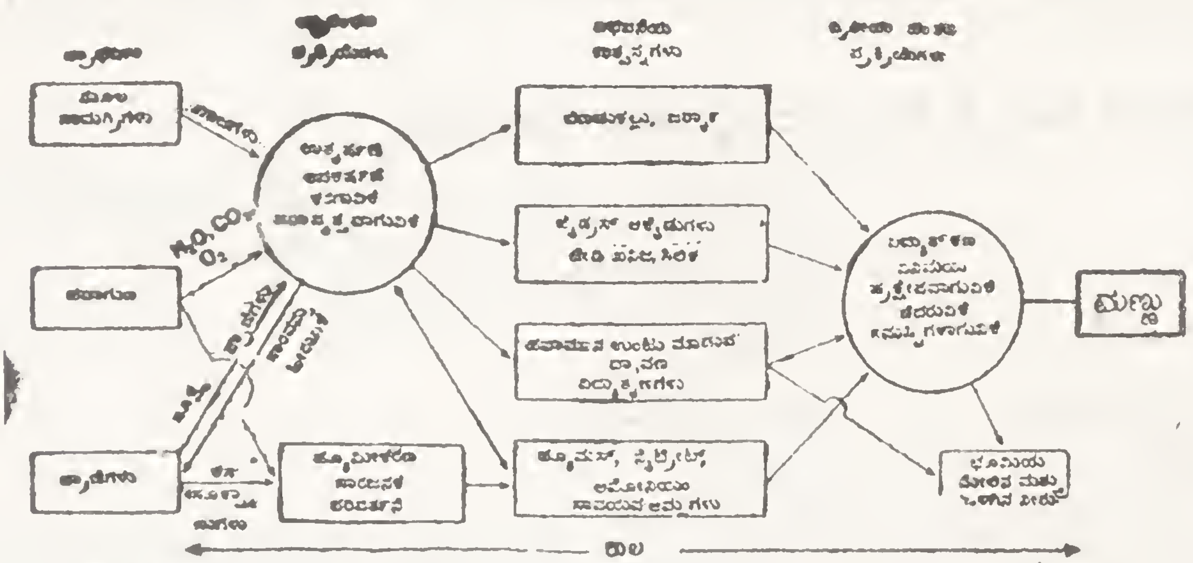
ಬಿಜಾಪುರದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ

ಸ್ಥಳ	:	ವ್ಯವಸಾಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಬಿಜಾಪುರ
ಹವಾಗುಣ	:	ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದ ವಲಯ
ಮೂಲ ಶಿಲೆ	:	ಬೆಸಾಲ್ಟ್
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಲಕ್ಷಣ	;	ಮಟ್ಟಸವಾದದ್ದು
ಇಳುಕಲು	:	ಸ್ವಲ್ಪ
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು	:	ಜಾಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದ ಗಿಡಮರಗಳು
ಬೆಳೆಗಳು	:	ಜೋಳ, ಬಾಜ್ರ, ಬೇಳೆಕಾಳು
ಭೂಸವಕಳಿ	;	ಸ್ವಲ್ಪದಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ಮಧ್ಯಮ

ಪದರ	A	B	C
ಆಳ (ದಪ್ಪ)	ಸುಮಾರು 0 ಇಂದ 12"	ಸುಮಾರು 12 ರಿಂದ 36"	ಸರಿಸುಮಾರು 36"
ಬಣ್ಣ	ಅಚ್ಚ ಕಪ್ಪು	ಗಾಢವಾದ ಬೂದಿಗಪ್ಪು	ಗಾಢವಾದ ಬೂದಿಗಪ್ಪು
ಕಣವಿನ್ಯಾಸ	ಜೇಡಿ	ಜೇಡಿ	ಜೇಡಿ
ರಚನೆ	ಹೆಂಟೆ–ಉಪ ಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು	ಹೆಂಟೆ ಉಪ ಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು	ಹೆಂಟೆ ಉಪ ಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು
ಎಲ್ಲೆ	ಚೆದುರಿದ	ಚೆದುರಿದ	ಚೆದುರಿದ
ಬಸಿಯುವಿಕೆ	ಸಮರ್ಪಕ	ಸಾಧಾರಣ	ಮಧ್ಯಮ
ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ	ಕೆಲವೊಂದು ಮಾತ್ರ	ಇಲ್ಲ	ಇಲ್ಲ
ಕಾಂಕ್ರಿಷನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮಚ್ಚೆಗಳು	ಇಲ್ಲ	ಸುಣ್ಣದ ಉಂಡೆಗಳು	ಸುಣ್ಣದ ಉಂಡೆಗಳು

ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳು

ಮಣ್ಣು ಜನ್ಮತಾಳುವ ವಿಚಾರ ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಯನವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅನವಶ್ಯಕವೆಂದೂ ತೋರಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿ



ಚಿತ್ರ 1.2 : ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆ

ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜ್ಞಾನವು ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಳಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಜನಿಸಿದ ವಸ್ತು. ಎಂದರೆ, ಅದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದುಂಟಾದ ವಸ್ತು ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಕಾರಕ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ, ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ, ಹವಾಗುಣ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಸಸ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಕಾಲ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾದರೂ, ಅವುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಐದು ಅಂಶಗಳೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಡಗೂಡಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಒಟ್ಟಿನ ಫಲಿತಾಂಶವೇ ಮಣ್ಣು.

ಕೋಷ್ಟಕ 1·3 : ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಕಾರಕ ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆ (ಬಂಡೆ)ಗಳು

ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆ	ಮೂಲ
ಕಾಚ ಶಿಲೆ	ಮರಳುಗಲ್ಲು
ಅಮೃತಶಿಲೆ	ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು
ಛಿನ್ನಸ್ತರಶಿಲೆ	ಬೆಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆ
ನೀಸ್‌ಶಿಲೆ	ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್

ಈ ವಿಷಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನದನಂತರ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಐದು ರೀತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳುಳ್ಳ, ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳು, ಒಂದು ಹವಾಗುಣ ಮತ್ತು ಎರಡು ಅವಧಿಗಳು ಇದ್ದಾಗ–ಇವುಗಳಿಂದ 60 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ಮಣ್ಣುಗಳುಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

$3 \times 5 \times 2 \times 1 \times 2 = 60$ ವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

1. ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ.
2. ಈ ಅವಶೇಷಗಳು ಕೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ.
3. ಮಳೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕರಗಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲದ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

4. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

5. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕೆಳಮಣ್ಣು (ಉಪಮಣ್ಣು)

ಈ ಮೊದಲು ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲು ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ **ಕಾಣ**ಬರುವ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳಿಗೆ ವಲಯಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಪದರಗಳು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ: ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಧ್ಯಯನದ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಈ ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಪದರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

1. **ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಪದರ :** 0 ಇಂದ 8 ಅಂಗುಲಗಳ ಆಳದ ಮಣ್ಣು.

2. **ಉಪ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕೆಳಮಣ್ಣು** : 8 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು.

ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಉಪಮಣ್ಣನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು:

1) ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಉಪಮಣ್ಣು—8ರಿಂದ 24ಅಂಗುಲಗಳು
2) ಕೆಳಭಾಗದ ಉಪಮಣ್ಣು —24ರಿಂದ 48 ಅಥವಾ 60 ಅಂಗುಲ.

ಉಪಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕೆಳಮಣ್ಣು: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ 0ಯಿಂದ8 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರವನ್ನು ಮಣ್ಣು ಎಂದೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಮಣ್ಣು ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಉಪಮಣ್ಣು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಗಾವ್ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ ವಿವರ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

ಸ್ಥಳ	;	ಜಿಲ್ಲಾ ಕಲೆಕ್ಟರ ಕಛೇರಿಯ ಮುಂಭಾಗ, ಬೆಳಗಾಂ
ಹವಾಗುಣ	;	ಆರ್ದ್ರ ಉಷ್ಣವಲಯ
ಮೂಲಶಿಲೆ	;	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಟ್ರಾಪ್
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಲಕ್ಷಣ	:	ಸಾಧಾರಣ ಎತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಳ
ಇಳುಕಲು	;	ಸಾಧಾರಣ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು : ಅರಳಿಮರ, ಹುಣಿಸೆ ಮತ್ತು ಜಾಲಿ
ಬೆಳೆಗಳು : ಬತ್ತ, ಜೋಳ, ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು
ಭೂಸವಕಳಿ : ಸ್ವಲ್ಪ

ಪದರ	A	B	C
ಆಳ	0—9"	9ರಿಂದ 30"	30"
ಬಣ್ಣ	ಗಾಢವಾದ ಕಂದು	ಗಾಢವಾದ ಕಂದು	ಹಳದಿ ಕೆಂಪು
ಕಣವಿನ್ಯಾಸ	ಮರಳುಜೇಡಿ	ಮರಳುಜೇಡಿ	ಮರಳುಜೇಡಿ
ರಚನೆ	ಕಾಳು ರಚನೆ	ಕಾಳು ರಚನೆ	ಉಪಕೋನಸ್ಥ
ಎಲ್ಲೆ	ಸ್ಪಷ್ಟವಾದದ್ದು	ಅಸ್ಪಷ್ಟ	ಅಸ್ಪಷ್ಟ
ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ	ಒಣಗಿದಾಗ ಪುಡಿ, ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಅಂಟುವುದು	ಒಣಗಿದಾಗ ಪುಡಿ ಅಂಟುವುದು	ಪುಡಿ ಅಂಟುವುದು
ಬಸಿಯುವಿಕೆ	ಸಮರ್ಪಕ	ಸಮರ್ಪಕ	ಸಮರ್ಪಕ
ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ	ವಿಪುಲ	ವಿಪುಲ	ಸ್ವಲ್ಪಮಾತ್ರ
ಮಚ್ಚೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಂಕ್ರೀಷನ್ಸ್	ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಕಾಂಕ್ರಿಷನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಯುಕ್ತ ಗರಸು ಸಹ ಪ್ರೊಫೈಲಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.		

ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು ಸಣ್ಣರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ತೇವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಮಣ್ಣು. ಮರಳು ಅಡಕಗೊಂಡ ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳ ಉಗ್ರಾಣದಂತಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಅಲಭ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಜರುಗುವ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಲಭ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ ಮತ್ತು ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಿದಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿನ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಠಿಣ ಪದರವು ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಧಾನ ಗೊಳಿಸಿ ಬೇರಿಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳ ವಣಿಗೆಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಮರಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಗುಂಡುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉಪಮಣ್ಣು ಸಹ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಹದವಲ್ಲ, ಈ ವಲಯದ ಜಲ ಧಾರಣಾಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಉಪಮಣ್ಣು (8 ರಿಂದ 24 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ) ಅನೇಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮೂಲವಾಗಿರಬಹುದು. ತೀವ್ರ ಕೊಚ್ಚಣೆಗೊಳಗಾದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಮಣ್ಣು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪದರವೆನಿಸ ಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಲಹೀನವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಆಳವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಬಹಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂದು (ರಚನಾ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರ)ಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೆ ಈ ರಚನೆಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಲೆಗಳಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಅಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಏರಿಳಿತಗಳ ಸೂಚಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅದು ಅಭೇದ್ಯ ಪದರದ ಮೇಲೆ ತಂಗಿದ ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾ ರಣವಾಗಿ ಈ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪ ವಾಗಿಯೂ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿಯೂ ಇರುವಂತೆ ಏರಿಳಿತಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಲೆಗಳ ಆವರಣ ಈ ಏರಿಳಿತಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

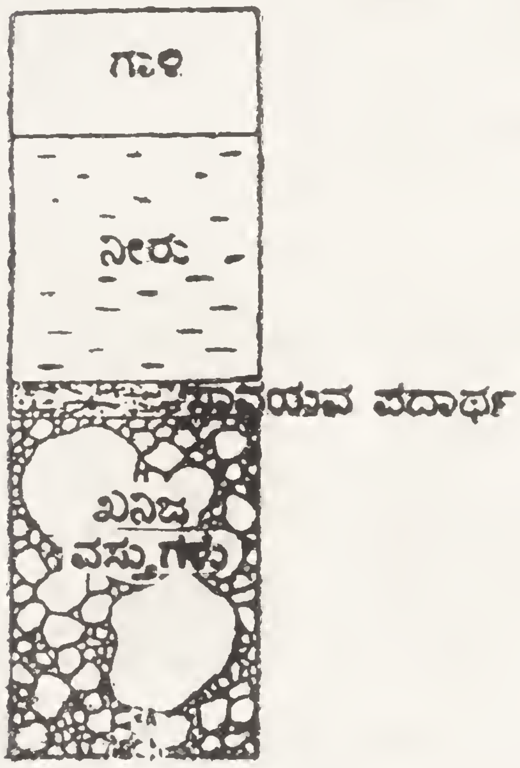
ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳು ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೂತಕಾಲದ ಹಾಗೂ ಈಗಿನ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜಿಪ್ಸಂ ಹರಳುಗಳು ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅತಿ ಆಮ್ಲತೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಗರಸಿನ ಪದರವಿದ್ದಾಗ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣು ಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಗರಸು ಸೇರಿದ

ಮಿಶ್ರಣದ ಕಠಿಣ ಪದರವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅತಿಯಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ಕೆಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.4 : ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಕಾರಕ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು

ಶಿಲೆಯ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ	ಶಿಲೆಯ ಬಣ್ಣ		
	ಗಾಢ	ಮಧ್ಯಮ	ತಿಳಿ
ಒರಟು	ಗ್ಯಾಬ್ರೊ	ಡೈಯೋರೈಟ್	ಗ್ರಾನೈಟ್
ಮಧ್ಯಮ	ಬೇಸಾಲ್ಟ್	ಆಂಡಿಸೈಟ್	ಪೈಯೋಲೈಟ್
ನಯ	—	ಒಬ್ಸಿಡಿಯನ್	

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಆ ಮಣ್ಣು ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ



ಚಿತ್ರ 1·3 : ಆದರ್ಶ A ವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರುವ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಗಾತ್ರ

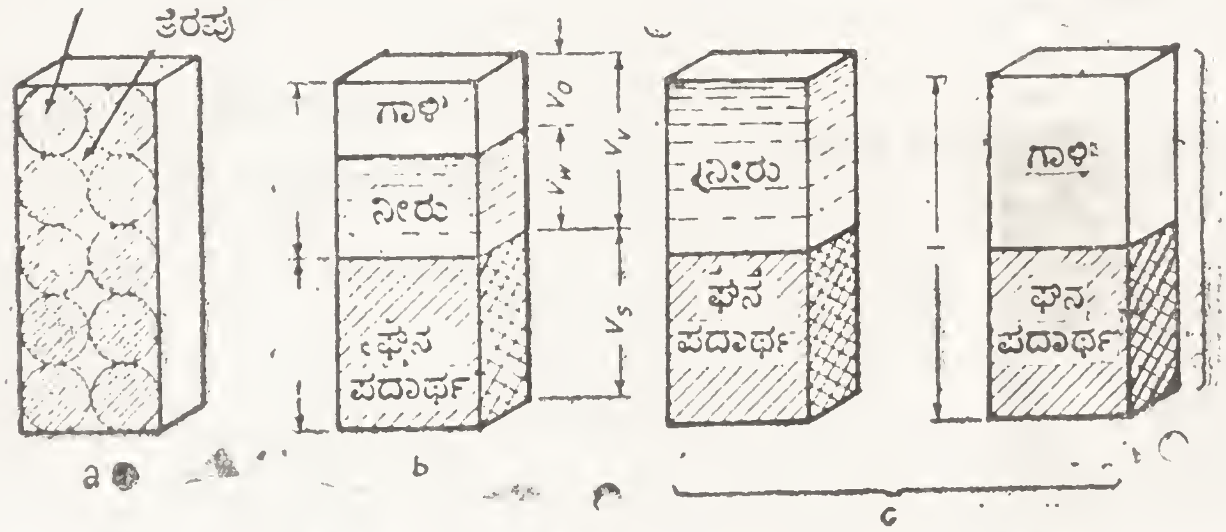
ಯೋಗ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಅದರ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇರಿಳಿಯ ಬಹುದಾದ ಆಳ ಮತ್ತು ಆ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಇವುಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಯೋಜನೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಘಟಕಗಳೆಂದು ಎರಡು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನಿರವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಬಂದವುಗಳು.

ಸಾವಯುವ ಘಟಕವು ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಘಟಕಗಳೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಅದರ ಆಧಾರಸ್ತಂಭವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ನಿರವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗೋಚರಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ಕಲ್ಲಿನ ಗುಂಡುಗಳವರೆಗೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಈ ಕಣಗಳು ಸುತ್ತಳತೆಯಲ್ಲಿ 2 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕಲ್ಲು ಎಂತಲೂ, 2. ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವಿರುವ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಗರಸು ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಘಟಕಗಳು ಜಡವಸ್ತುಗಳು, ಎಂದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾರವು. ಆದರೆ ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಾದ ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಅಲ್ಲದೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಗರಸುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಉಳುಮೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಸವೆತವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1.4 : ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿತಿಗಳು a) ಸಡಿಲವಾದ ಮಣ್ಣು b) ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು c) ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು.

2 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಸುತ್ತಳತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳನ್ನು ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಎಂದು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದುಂಟು. ಮರಳು ಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಪರಳು ಪರಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂಡು ಹಿಟ್ಟಿನಂತೆ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯು ಒಣಗಿದಾಗ ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ತೋಯಿಸಿದಾಗ ಕೈಗೆ ಅಂಟುವುದಲ್ಲದೆ ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ನಮ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ(ಅಧ್ಯಾಯ 3). ಕೆಲವೊಂದು ವಿಧವಾದ ಜೇಡಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಾಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುವುದಲ್ಲದೆ

ಒಣಗಿದಾಗ ಕುಗ್ಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಿರುಕುಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 10).

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜೇಡಿಯು ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಲಭ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು (ಅಧ್ಯಾಯ 10).

ಮಣ್ಣಿನ ನಿರವಯುವ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಈ ಮುಂದಿನಂತಿರುತ್ತದೆ: ತೂಕದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾದವೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಳದ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯುಂಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲಾ ಸೇರಿದರೂ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಶೇಕಡಾ 5 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

1. ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜಗಳು.
2. ಕಬ್ಬಿಣ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಇವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಖನಿಜಗಳು.

ಉಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಖನಿಜಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 10)

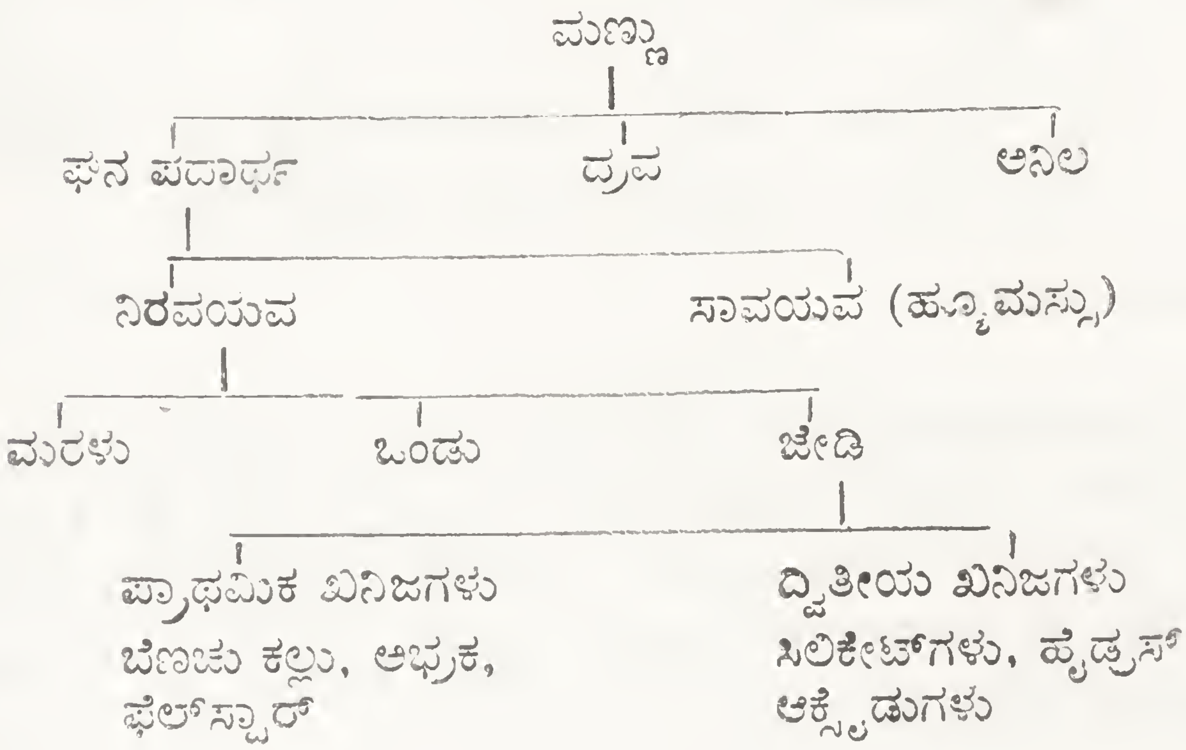
ಸಾವಯುವ ಘಟಕಗಳು

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದ ಶೇ. 1ರಿಂದ 6 ಭಾಗದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮರುಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಶೇ. 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು. ಯಾವುದಾದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣವು ಶೇ. 20 ರಿಂದ 30 ರವರೆಗೂ ಇದ್ದರೆ ಆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಭಾಗಶಃ ನಿರ್ಜೀವಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವಂತ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು, ವಿಘಟನೆಗೊಳಗಾದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಒಂದೇ ಬಾರಿ, ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಸಾರಜನಕವೂ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೇ ಬಂದವುಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಘಟನೆಗೊಳಗಾದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಘಟನೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಗಳು ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವಪದಾರ್ಥಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಹಾಗೆಯೇ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಸರಾಸರಿ ಸಂಯೋಜನೆ (ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು):



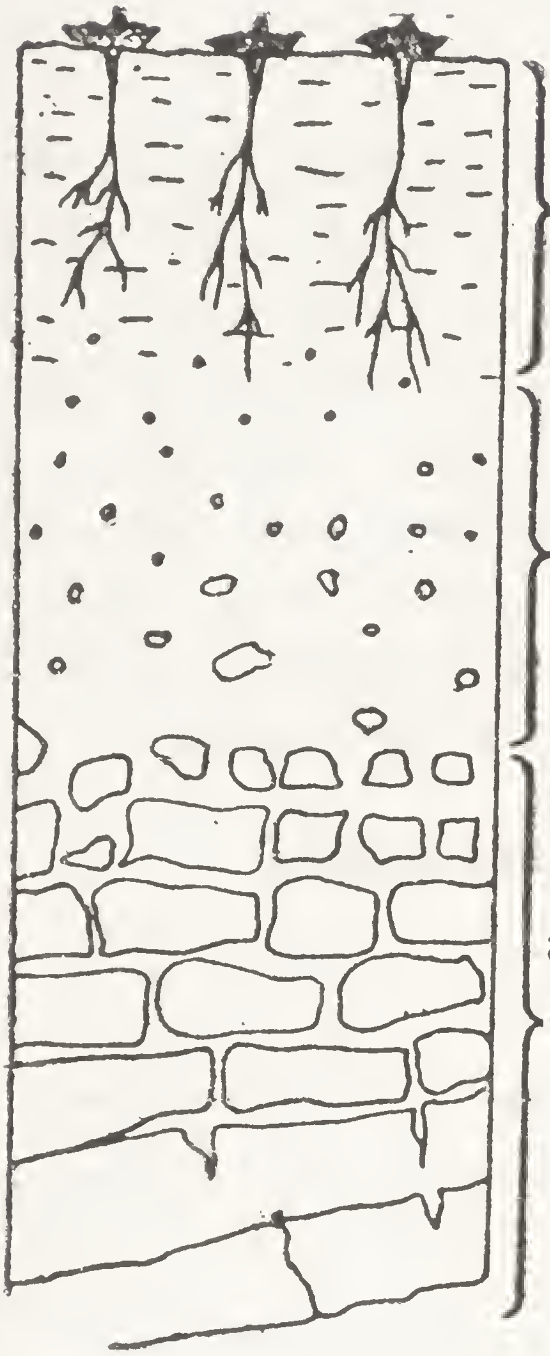
ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಘಟಕಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡಾ 50 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ B ಮತ್ತು C ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಇವುಗಳು ಎರಡೂ ಸೇರಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬದಲಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಹಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೂ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯು ಸಂಚಾರದ ಪ್ರಮಾಣವು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಇಳಿಯುವಿಕೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದದ್ದು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ $^{2}/_{3}$ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು $^{1}/_{3}$ ಭಾಗ ಗಾಳಿ ಇರುವಂತಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಘಟಕಗಳು

- ಮಣ್ಣು
  - ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು
  - ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳು
    - ನೀರು
    - ಲವಣಗಳು
      - ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ: ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಜಲಜನಕ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್
      - ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ: ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, ಕ್ಲೋರೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ನೈಟ್ರೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್
  - ಅನಿಲಗಳು
    - ಆಮ್ಲಜನಕ
    - ಸಾರಜನಕ
    - ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡಮೆ ಇರುವಾಗ ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ವಾಯುಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೇಗನೆ ಹರಿದುಹೋಗಿ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತಮವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಚಿತ್ರ 1.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ



ಚಿತ್ರ 1.5 : ಸ್ಥಳಜನಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

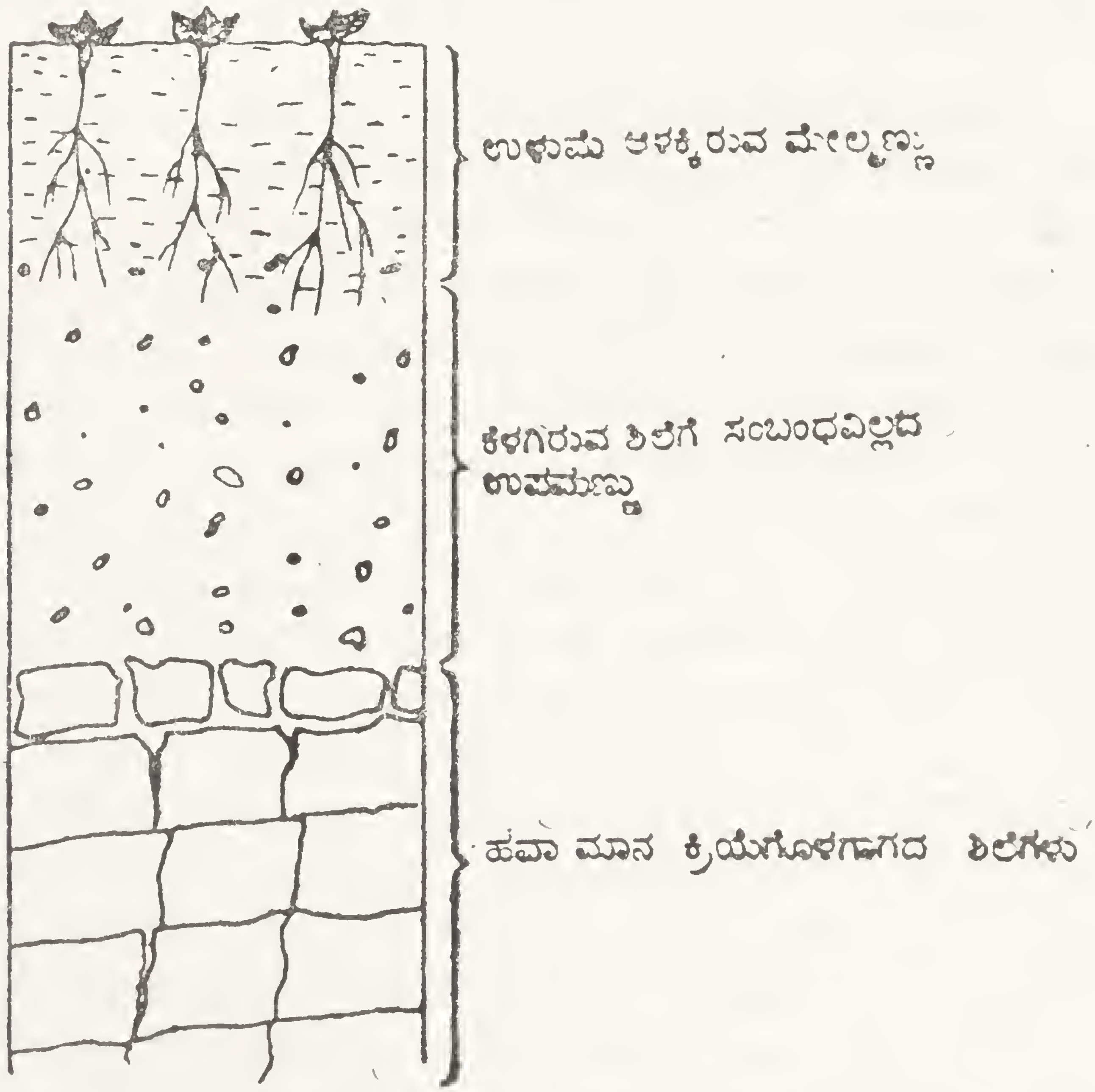
ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಗಳು

ಕಠಿಣವಾದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಯು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಮಣ್ಣು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಗ್ರಹವು ಶಿಲೆಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದಬಹುದು (ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣು), ನೀರಿನಿಂದ ಸಾಗಿತವಾಗಿರಬಹುದು (ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು) ಅಥವಾ ಮಂಜಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು (ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಮಣ್ಣು). ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ಮಣ್ಣು ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಣೆಯಾಗಬಹುದು. ಈ ಸಾಗಣೆಯು ನೀರು, ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.5 : ಸಾಗಣೆಯಾದ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಸಾಗಣೆಕಾರಕ	ಸಾಗಣೆಯಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೂಲ	ಶೇಖರವಾದ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಹೆಸರು
ನೀರು	ತೊರೆ, ಸರೋವರ	ಮೆಕ್ಕಲು, ಸಾರಸ
ಹಿಮ	ಮಂಜು	ಕಲ್ಲುಮರಳುಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಮುರುಕಲು ಗುಪ್ಪೆ
ಗಾಳಿ	ಗಾಳಿ	ಬಂಕೆಮಣ್ಣು. ಮರಳುದಿಬ್ಬ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಬೂದಿ
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ	ಗುರುತ್ವ	ಜರುಗಿದ ಮಣ್ಣು

ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಹೆಸರು.ಆದರೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆಸಾಗಣೆ



ಚಿತ್ರ 1.6 : ಸಾಗಣೆಯಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವನೃಶ್ಯ

ಗೊಂಡು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದರೆ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 'ಸಾಗಣೆ ಮಣ್ಣು' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕುಳಿತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳ ವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿರುವ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಘಟಕಗಳು ಇನ್ನೊಂದರ ಘಟಕಗಳ ಜೊತೆ ಬೆರೆಯುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಕುಳಿತ ಮಣ್ಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಾಗ ಈ ವಿಧವಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ನೋಡ ಬಹುದು.

ಶೇಷ ಮಣ್ಣು : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ತೊಳೆದುಹೋದ ನಂತರ ಉಳಿಯುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ 'ಶೇಷ ಮಣ್ಣು' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಣೆಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಣೆಗೊಂಡ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯು ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಬಂಕೆಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಸಾಗಣೆಗೊಂಡ ಮಣ್ಣು ನೂರಾರು ಮೈಲಿ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ಹರಡಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಶೇಖರವಾದ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣು ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ 100ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಆಳವಿರಬಹುದು. ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳೂ ಸಹ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲದಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಆಳ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾಹೋಗಿ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು, ಮೂಲದಿಂದ ದೂರಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಶೇಖರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಇದರಿಂದ,ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಬಂಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಅಭಾವವಿರುತ್ತದೆ. ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಎರಡು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಮೊದಲನೆಯ ದಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಈ ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಬಲ್ಲದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಯ ಬದಿಯ ಏರಿಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವಾಗ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವಂತೆ ಕತ್ತ ರಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ, ಆದರೆ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡದೆ ರಸ್ತೆ ಬದಿಯ ದಡಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿಯೇ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ದಡಗಳು ಕುಸಿಯದೇ ಭದ್ರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನದೀಪಾತ್ರದ ಮೂಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೆರಿಕಾದ ಮಿಸ್ಸೌರಿ ಮತ್ತು ಮಿಸಿಸ್ಸಿಪ್ಪಿ ನದಿಗಳ ಪೂರ್ವಕ್ಕಿರುವ ಬಂಕೆ ದಿಬ್ಬಗಳು). ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮೂಲದ ಹತ್ತಿರ 100 ಅಡಿ ಆಳವಿದ್ದು, ದೂರ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಇವುಗಳ ಆಳವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಚೈನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಬಂಕೆ ದಿಬ್ಬಗಳು ಮರುಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದುವುಗಳು. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ದಿಬ್ಬಗಳೆಲ್ಲಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತಾ ಇವೆಯೇ ಹೊರತು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳು : ಸಸ್ಯಗಳು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮರಳಿನ ಮೂಲವು ಮರುಭೂಮಿ, ಸಮುದ್ರತೀರ, ನದೀಬಯಲು ಮತ್ತು ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಬಂದು ಶೇಖರವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರಬಹುದು. ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣಮರಳು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯು ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಟ್ಟು ಸಣ್ಣಕಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಮರಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾದ ಮರಳಿನ ಗುಡ್ಡಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿಯೂ, ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬಹಳ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆ.

ಮಂಜಿನಿಂದ ಸಾಗಣೆಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು

ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಮಣ್ಣು : ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಯುಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಬಹುಭಾಗವು ಮಂಜಿನಿಂದ ಕವಿದಿದ್ದಿತು. ಈ ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳು ಚಲಿಸುವಾಗ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಧ್ಯ ಕೆನಡಾ ದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸಡಿಲವಾಗಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತೆಗೆದುಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ಹೋಗಿವೆ.

ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇಪಣ(ಸವೆತ)ಗಳೆಂದು ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಜು ಬೀಳುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದು ಕರಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ

ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಸಂಚಯವು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡೆಗೆ ಮಂಜು ಕರಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಂಜು ಬೀಳುವಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿನ ತುದಿಯು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ, ಈ ಮಂಜಿನ ತುದಿಯ ಮುಂಭಾಗವು ಮಂಜು ಬೀಳುವಿಕೆ, ಅದರ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕರಗುವಿಕೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಇದ್ದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯಬಹುದು. ಸಂಚಯದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಬಹು ತೆಳುವಾಗಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಅಶಕ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಕಲ್ಲುಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಶೇಖರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಗುಡ್ಡವೆಂದು ಹೆಸರು.

ನೀರಿನಿಂದ ಸಾಗಣೆಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು : ಇದು ನದಿ, ತೊರೆ, ಹಳ್ಳ ಮುಂತಾದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಶೇಖರವಾದ ಮಣ್ಣು. ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವುಂಟಾದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ನದೀ ಬಯಲುಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ನೀರು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಬಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಬಯಲು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಶೇಖರವಾಗುವಾಗ ಮೊದಲು ದಪ್ಪ ಕಣಗಳೂ ಅನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳೂ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಗುಂಡುಗಳು ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಒರಟು ಮರಳು, ಪ್ರವಾಹದ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ದೂರ ಸಾಗಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯು ಇಳಿನೀರು ಇರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಣ ವಿನ್ಯಾಸ ಪದರವುಂಟಾಗಬಹುದು. ಮೇಲ್ಪದರವು ಹೊಸ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಫಲವತ್ತಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದ ನೈಲ್ ನದೀ ಕಣಿವೆಯು ಪ್ರವಾಹದ ಬಯಲಿಗೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನ. ಇದು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ತನ್ನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಮುಖಜಭೂಮಿ ಮಣ್ಣುಗಳು: ನದೀ, ತೊರೆಗಳು ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮುಖಜಭೂಮಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸಾಗಣೆಗೊಂಡ

ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರ △ (ಡೆಲ್ಟ) ಎಂದರೆ, ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಶೇಖರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಭಾಗ ನೀರಿನ ಮೇಲಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗಳು ನೂರಾರು ಮೈಲಿ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವು ಬಹಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಮಣ್ಣು ಬಂದು ಶೇಖರವಾಗುವಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣು ಸಹ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಗಣೆ ಮಣ್ಣುಗಳಂತೆ ಹೊಸದಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

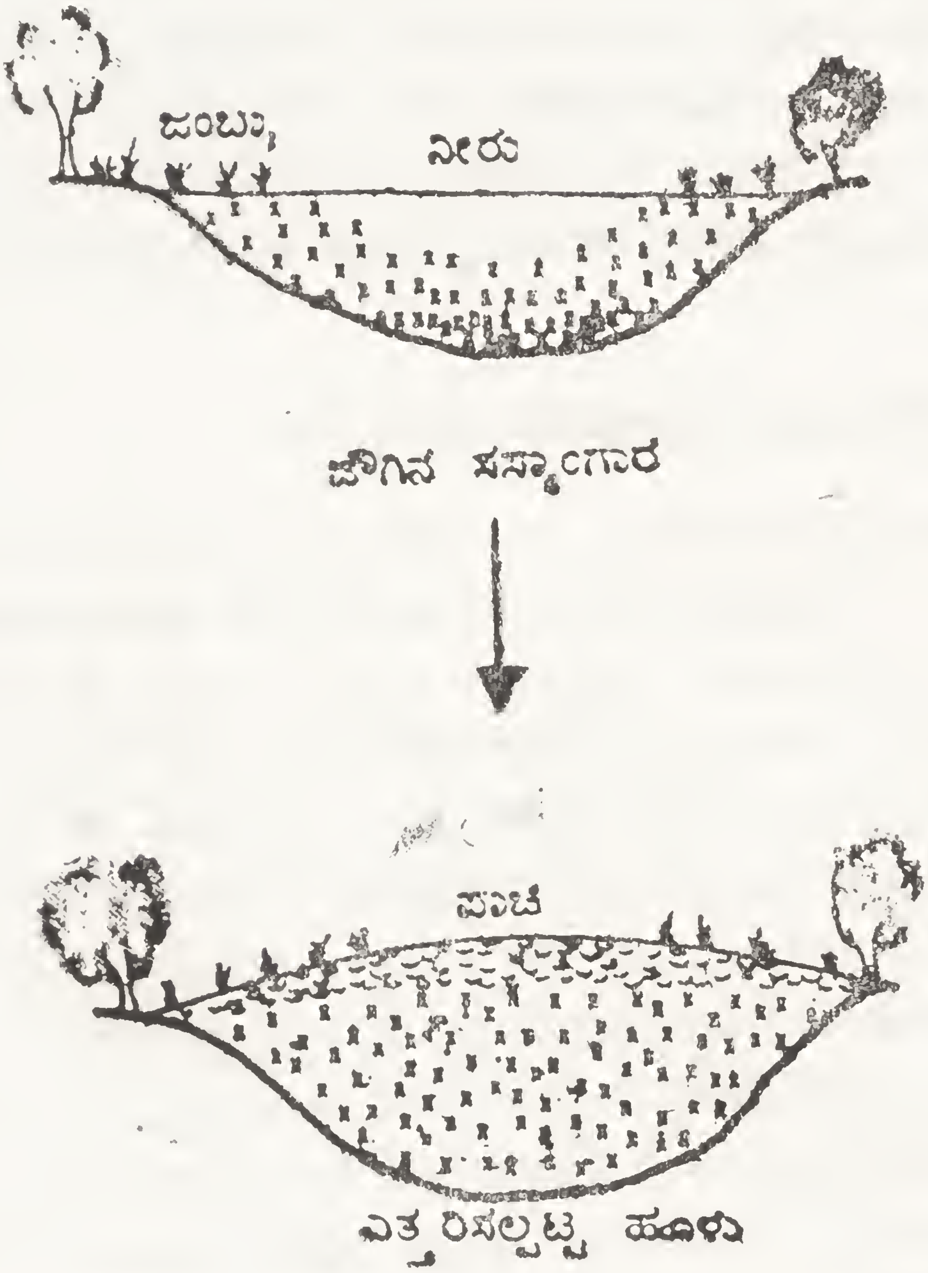
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಾಗಣೆಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಜರುಗಿದ (ಕ್ರೀಪ್) ಮಣ್ಣು : ಇದನ್ನು ಕೊಲ್ಲೂವಿಯಂ ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದವುಗಳು. ಇವು ಪರ್ವತದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಣ್ಣು ಜರುಗಿ ಕುಸಿಯುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಳಿಜಾರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆಮಣ್ಣು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿಯೂ ಜರುಗಿಬಂದು ಕೆಳಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಜರುಗುವ ಚಲನೆಯು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ಕ್ರಮೇಣ ವಾಗಿಯೂ ಆಗುವುದರಿಂದ, ಜರುಗಿದ ಮಣ್ಣು ಒಡೆಯುದೇ ಹಾಗೇ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದ ಗಿಡಮರಗಳೂ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕದಲದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿಗೂ ಜರುಗಿದ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ನೀರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಗಣೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕಣಗಳು ಗಾತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಜರುಗಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹರಡುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳೂ ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಎಂದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಹೂಳು, ಜೌಗು ಮುಂತಾದ ಆರ್ದ್ರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣು(ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ)ಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಭಾಗಗಳು ಬಹುಕಾಲ ಹಾಗೇ ಇದ್ದು ಅನಂತರ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಕಳಚಿಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹಳೆಯ ಸಸ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಹಳ್ಳದ ಬುಡದಲ್ಲಿಯೂ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ

ಶೇಖರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದುವೇಳೆ ನಿರವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಗಾಳಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೋ ನೀರಿನ ಮೂಲಕವೋ ಈ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಅವರ ಮೇಲೆ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳ ಪದರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು..



ಚಿತ್ರ. 1.7 : ಜೌಗಿನ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರವು ಏರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹೂಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಈ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರವೆಂದು ಹೆಸರು. ಸಸ್ಯಾಂಗಾರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಬಸಿದಾಗ ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಅಪಕಗೊಂಡು ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ: ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ವೇಗವು ಸಹ ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರವು ಒಂದು ಅತಿ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 5).

ಈ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗೆ ಮಕ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರವಯುವ

(ಖನಿಜ) ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.6 : ಸಾವಯುವ ಮತ್ತು ನಿರವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

	ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್ ನೇಗಿಲ ಸೀಳಿಗೆ ಕಿ. ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ	
ಅಂಶ	ಪೀಟ್(ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ)ಮಣ್ಣು	ಖನಿಜ ಮಣ್ಣು
ತೂಕ	5,00,000	2,000,000
ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ	4,00,000	80,000
ಸಾರಜನಕ	12,500	3,000
ರಂಜಕ (ಆಕ್ಸೈಡು)	1,000	2,000
ಪೊಟ್ಯಾಷ್ (ಆಕ್ಸೈಡು)	500	40,000
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (ಆಕ್ಸೈಡು)	20,000	12,000
ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ (ಆಕ್ಸೈಡು)	2,500	10,000

ಸಾರಾಂಶ

ಮಣ್ಣು ಅತಿ ಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುವಾದರೂ ಇದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಥಪೂರಿತ ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿಲ್ಲ. ಈಗಿರುವ ಮತ್ತು ಸರ್ವವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾದ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಮಣ್ಣು ಜೀವಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾದರೂ ಅದರ ಕೆಳಮಿತಿ(ಎಂದರೆ ಆಳ)ಯನ್ನು ಗೊತ್ತು ಪಡಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸ,

ಬಹು ಮುಂಚೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಳತುದಿಯ ವರೆಗೂ ಏಕರೀತಿಯದಾಗಿದ್ದಿತು. ಅನಂತರ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಲಯಗಳುಂಟಾದವು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಥಮ ವಲಯವೆಂದರೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಲಯ. ಇದರಡಿಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸೋಸಿಹೋದ ಮತ್ತು ನಷ್ಟದ ಪದರವೆಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ **A** ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. B ಪದರವೇ ಸಂಗ್ರಹದ ವಲಯವೆನ್ನುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಪದರವೇ C ವಲಯ. ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಹೋಗಿ R ಪದರವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಹವಾಗುಣ, ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಸಸ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಕಾಲಾವಧಿ ಇವುಗಳ ಅಂತಃಕ್ರಿಯೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಿವ್ವಳ ಫಲಿತಾಂಶವೇ ಮಣ್ಣು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೇ ಪದರವಿರಲಿ, ಇಲ್ಲದಿರಲಿ ಅಧ್ಯಯನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಪದರಗಳಿಂದುಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಮೇಲ್ಪದರ (0 ಇಂದ 8 ಅಂಗುಲ), ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಉಪಮಣ್ಣು (8 ರಿಂದ 24 ಅಂಗುಲ) ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗದ ಉಪ ಮಣ್ಣು (24 ರಿಂದ 48 ಅಂಗುಲಗಳು) ಎಂದು ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಆಳವಾಗಿರಬಹುದು. ಇದು ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳ ಉಗ್ರಾಣದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮ ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸುವುದು. ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿ ಬೇರಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವುದು.

ಮಣ್ಣು ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಶಿಲೆಯಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು, ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಭೂ ಸವೆತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು, ಇವು ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ತೆರಪಿನ (ರಂಧ್ರ) ಪ್ರಮಾಣ ಅದರ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಈ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಜನಿತವಾದವು ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆಮಣ್ಣು ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಟಾದುವುಗಳು. ಅದು ಮೆಕ್ಕಲು, ಜರುಗಿದ ಮಣ್ಣು, ಬಂಕೆಮಣ್ಣು, ಮರಳು ದಿಬ್ಬ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಬೂದಿ ಇವುಗಳು ಶೇಖರವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲಗಳು ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗಣೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರೂಪಣೆ ಯಾವುದು?
2. ಈ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
3. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪದರಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?
4. ನಷ್ಟದ ವಲಯ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹದ ವಲಯಗಳಾವುವು ಮತ್ತು ಇವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?
5. O ವಲಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು?
6. O ಪದರವು ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
7. ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮರಳು ದಿಬ್ಬ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವಲಯಗಳೂ ಕಾಣದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಸಿ?
8. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
9. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಾವುವು?
10. ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದರೇನು? ಇದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
11. ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
12. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
13. ಮಣ್ಣಿನ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳಾವುವು?
14. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಲ್ಲು, ಗರಸು ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳೇನು?
15. ನುಣುಪು ಮಣ್ಣು ಯಾವುದು? ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ?
16. ಮಣ್ಣಿನ ಬದಲಾಗಬಲ್ಲ ಘಟಕಗಳಾವುವು? ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
17. ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಏನೆಂದು ಹೆಸರು?
18. ಸಾಗಣೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದ್ದು ಯಾವುದು?
19. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ? ಇವು ಸದಾಕಾಲ ಫಲವತ್ತಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
20. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಿತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಯಾವುದು?
21. ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?
22. ಬಂಕೆದಿಬ್ಬಗಳ ವಿಶೇಷಗಳೇನು?
23. ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?
24. ಪೀಟ್ [ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ] ಮಣ್ಣಿಗೂ, ಮಕ್ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?

ಅಧ್ಯಾಯ 2

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವು ಅವರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಕಣಗಳ ಶೇಕಡಾ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಚೆದರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಚೆದರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ವಿವಿಧ ಕಣ ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಿರ್ಧಾರವೂ ಸಹ ಬಹಳ ನಿಖರವಾಗಿರ ಬೇಕು.

ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೆದರಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಈ ಚೆದರಿಕೆ ಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವುದೇ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವೆಂದರೆ ಕಲೆಸುವುದು, ಕುದಿಸುವುದು, ಉಜ್ಜುವುದು, ಅರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ತೊಳೆಯು ವುದು ಮುಂತಾದ ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳು.

ಚೆದರಿಸುವಿಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಮೂರು ಭಿನ್ನ ತತ್ವಗಳು ಎಂದರೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ (ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ). ಗುಂಪು ಗೂಡಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಚೆದರಿಸು ವಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಗುಂಪುಗಳ ಶೇಕಡಾ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದೇ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಣ ಗಳನ್ನು ಯಾವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲುಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲಾ ಗಾತ್ರದ ಜರಡಿಗಳ ಸಮೂಹವೊಂದು ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸುಗಮವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಆದರೆ, ಜರಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನಷ್ಟನ್ನೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಗೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಂತಹ ಸ್ನಿಗ್ಧ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಇಳಿದು ತಳ ಸೇರುವ ವೇಗವು ಆ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳೂ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನೇ ಆಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಯಾವ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿರುತ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಂಗಡಣಾ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವು ಜಮೀನಿನ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲೂ ಸಹ ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ.

ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣ

ಕಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಆದರೆ, ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನವಿರಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಿರುತ್ತವೆ; ಅವು ಚೆದರಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ವಿಂಗಡಣೆ.

ಚೆದರಿಸುವಿಕೆ : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಕೆಲವೊಂದು ಬಂಧನಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಒಕ್ಕೂಡಿ ಗುಂಪಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಈ ಬಂಧನಕಾರಕಗಳೆಂದರೆ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತ, ಸುಣ್ಣ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಂಗಳ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯೋಗಗಳು ಅಥವಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಚೆದರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಈ ಬಂಧನಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಗಿತದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಿ, ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ದ್ರಾವಕದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲದಿಂದ ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಬಹು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಲು ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಕ್ಸಾ ಮೆಟಾಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ಕ್ಯಾಲ್ಗನ್) ಅಥವಾ ಬೇರಾವುದೇ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಗೆ ಬೆರೆಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಸಮಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಇದಾದ ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ವೇಗದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಲಕು ಸಾಧನದಲ್ಲಿ 10 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಚೆದರಿಸಬೇಕು.

ಕಣಗಳ ವಿಂಗಡಣೆ : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಚೆದರಿಸಿದನಂತರ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬೇಕು.

ಒರಟು ಮರಳು	:	2 – 0.2 ಮಿ.ಮೀ. ವರೆಗೆ
ನಯ ಮರಳು	;	0.2 – 0.02 ಮಿ.ಮೀ. ವರೆಗೆ
ಒಂಡು	:	0.02 – 0.002 ಮಿ.ಮೀ. ವರೆಗೆ
ಜೇಡಿ	:	0.002 ಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣವು

ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಕಂಡ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಹಲವು ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒರಟು ಮರಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 0.2 ಮಿ.ಮೀ. ಜರಡಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಈ ಮರಳನ್ನು ತೊಳೆದು ಒಣಗಿಸಿ, ಒರಟು ಮರಳಿನ ಶೇಕಡಾ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಣ್ಣವಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಜರಡಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ತಿಳಿ ಬಗ್ಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕು. ಯಥಾಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಮರಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ತೂಕಮಾಡಿ ಅದರ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ಕ್ರಮವೂ ಸಹ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಬೇರೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿ. ಜಿ. ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ (1887) ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಕಣಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹಾಗೂ ನೀರಿನಂತಹ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ಮುಳುಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇದೇ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ನಿಯಮವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿರುವ

ಸೂತ್ರ. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ, ತೂಕ, ದ್ರವಸ್ನಿಗ್ಧತೆ, ದ್ರವದ ಉಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಕಣಗಳು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವ ವೇಗವು ಕಣಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮ

$$V = \frac{gr^2(D-d)}{9n}$$

ಅಥವಾ

ಕಣಗಳ ಇಳಿತದ ವೇಗ =

$$\frac{\text{ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ} \times \text{ತ್ರಿಜ್ಯದ ಲಬ್ಧ} \times (\text{ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ} - \text{ದ್ರವಸಾಂದ್ರತೆ})}{\text{ದ್ರವದ ಶ್ಯಾನತೆ (ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ)} \times 9}$$

ಕಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ, ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ದ್ರವಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಇವುಗಳು ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು (k) ಭಾವಿಸಿದರೆ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಬಹುದು:

$$V = kr^2$$ ಅಥವಾ

ಕಣಗಳ ಇಳಿತದ ವೇಗ(V) = ಕಣಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಲಬ್ಧ × ನಿಯತ (K)

ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸುವವುದು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2.1 : ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಸ್ಥಳ	ಒರಟು ಮರಳು (ಶೇ.)	ನಯ ಮರಳು (ಶೇ.)	ಒಂಡು (ಶೇ.)	ಜೇಡಿ (ಶೇ.)
ಅರಭಾವಿ	20.0	21.6	15.0	43.40
ಬಿಜಾಪುರ	20.0	1.20	20.0	58.80
ಅಂಕೋಲ	58.22	16.42	11.4	13.96
ಹಗರಿ	26.0	1.60	35.0	38.4
ಮಂಡ್ಯ	23.64	6.60	13.96	13.76
ಗ್ರಾಂ.ಕೃ.ವಿ.ಕೇಂ.	35.16	38.53	4.23	20.7
ಹೆಬ್ಬಾಳ	38.45	27.7	8.80	20.7
ಸಿರುಗುಪ್ಪ	11.15	19.40	15.15	49.85

ಕೋಷ್ಟಕ 2.2 : ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಕಣ ವರ್ಗೀಕರಣ (ಶೇಕಡಾ)

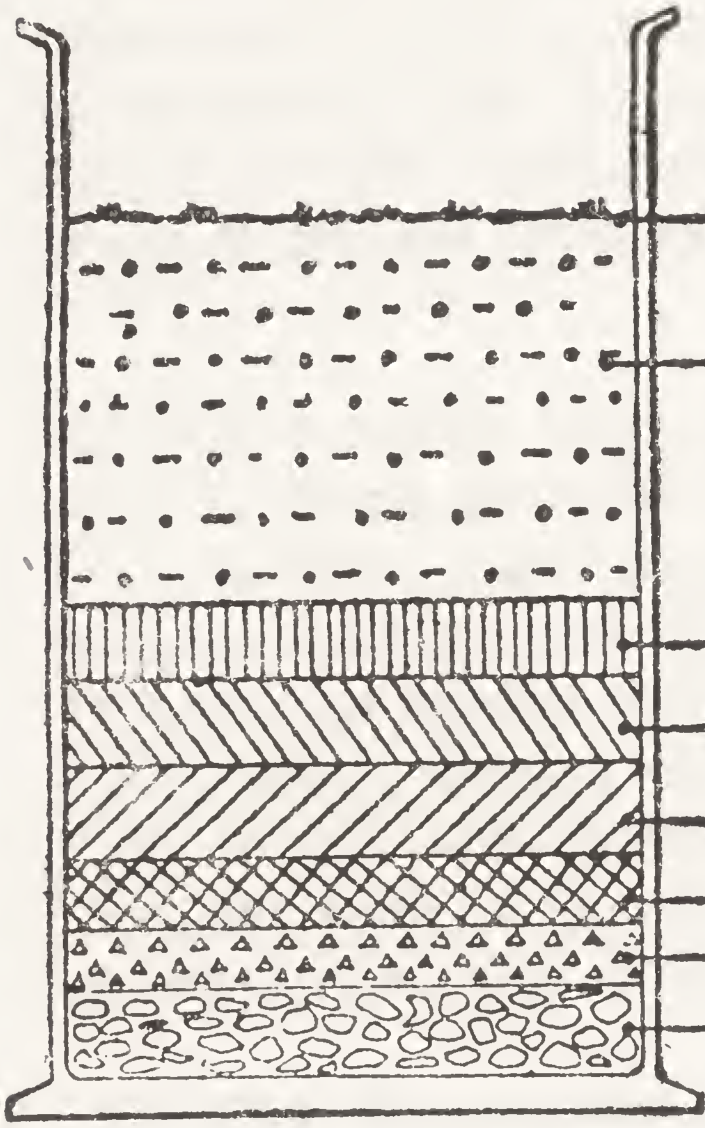
ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಒರಟು ಮರಳು	ನಯ ಮರಳು	ಒಂಡು	ಜೇಡಿ	ದ್ರಾವಣ ದಿಂದಾದ ನಷ್ಟ	ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ
ಕೆಂಪುಗೋಡು	50.50	23.84	7.86	16.76	1.04	ಮರಳುಗೋಡು
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	7.5	11.75	13.7	66.83	0.47	ಜೇಡಿ
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	30.34	19.40	18.05	31.31	0.3	ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು

ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳು

ಆಸ್‌ಬಾರ್ನ್‌ನ ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯ ವಿಧಾನ

ಈ ವಿಧಾನವು ಅತಿ ಸುಲಭವೂ, ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಿಲ್ಲದ್ದೂ ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒರಟು ಮರಳನ್ನು ಯಥಾ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಜರಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಜರಡಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯು ಇಳಿಯುವ ವೇಗದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅಷ್ಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ ತಿಳಿಯಾಗಲು ಬಿಟ್ಟು ಅನಂತರ ತಿಳಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 600 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಲಂಬಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ 8 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು 8 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ತಿಳಿಗೊಳ್ಳಲು ಬಿಟ್ಟರೆ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳು 8 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 4 ಗಂಟೆಗಳನಂತರ ಬಗ್ಗಿಸಿದ ತಿಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದನಂತರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಯ ಮರಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗಾಜಿನ ತಬಕಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಒಣಗಿಸಿದನಂತರ ಅದರ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳ ರಾಡಿಯನ್ನು ಸಾಂದ್ರಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ಅವುಗಳ ಶೇಕಡಾ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯ ವಿಧಾನವು ಅತಿ ಸರಳವೂ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಿಲ್ಲದ್ದೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ದುಬಾರಿಯಾದ ಉಪಕರಣಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕರಿಗೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಉತ್ತಮವಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.1 : ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿ ತಿಳಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ತೋರುವ ದೃಶ್ಯ.

ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ನನ ಪಿಪೆಟ್ (ಹೀರುನಳಿಕೆ) ವಿಧಾನ

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯ ಸಣ್ಣಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರುನಳಿಕೆಯಿಂದ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಆ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗದ ಕಣಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ಬಹಳ ಖಚಿತವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು.

ಪಿಪೆಟ್ ವಿಧಾನದ ವಿವರಗಳು : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ

ಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಾಗಿದ್ದರೆ 100 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಾದರೆ 50 ಗ್ರಾಂ ಸಾಕು. ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ 100 ಗ್ರಾಂಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತೂಕದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಹೋದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರುವ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಈ ಜಲಾಂಶ ವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಚಾರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣ : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕದ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದನಂತರ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 2 ನಾರ್ಮಲ್ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಬೆರೆಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸುಣ್ಣದ ಹರಳುಗಳು ಆಮ್ಲದಿಂದ ತಟಸ್ಥಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಪೂರ್ವ ಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ಬೆದರಿಸುವ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು 30 ಮಿ.ಲೀ. ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಕ್ಸಾಮೆಟಾಫಾಸ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರಸಿ ಈ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುವ ಸಾಧನದಲ್ಲಿಟ್ಟು 10 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕದಡಬೇಕು. ಆಗ ಸಮಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರು ವುದು ಬಿಟ್ಟುಹೋಗಿ ಅವುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಕಣಗಳಾಗಿ ತೇಲುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಇದಾದನಂತರ ಈ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕದಡಿದ ರಾಡಿಯನ್ನು ಒಂದು 1000 ಮಿ.ಲೀ. ಅಳೆಯುವ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ 1000 ಸಿ.ಸಿ. ಗುರುತಿನವರೆಗೆ ಬಟ್ಟಿ ಯಿಳಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು. ಸ್ತಂಭದ ಬಾಯಿಗೆ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಸ್ತಂಭ ವನ್ನು ಹಲವುಬಾರಿ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಬೇಕು. ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ವೇಳೆಯನ್ನು (ಗಂಟೆ, ನಿಮಿಷ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡು) ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಾದ ಮೇಲೆ 40 ಸೆಕೆಂಡುಗಳನಂತರ(ಉಷ್ಣತೆ 25° ಸೆಂ.ಗ್ರೇ. ಇದ್ದಾಗ) ಹೀರುನಳಿಕೆ (ಪಿಪೆಟ್ಟು) ಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ 10ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಟ್ಟು 25ಮಿ. ಲೀ. ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ, 40 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳ ಮಾದರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀರುನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡ ರಾಡಿಯನ್ನು ಆ ಮೊದಲೇ ತೂಕ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಒಂದು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿಗೆ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು 110° ಸೆಂಟಿ ಗ್ರೇಡ್

ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಒಣಗಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಅನಂತರ, ಅಳತೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ತಲೆಕೆಳಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲೆಸಿ, ಸಮಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಸರಿಯಾಗಿ ಎರಡು ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಹೀರುನಳಿಕೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಒಳಗೆ ಆಳದಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಟ್ಟು 25 ಮಿ.ಲೀ. ರಾಡಿಯನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಹ ಈ ಮುಂಚೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಒಣಗಿಸಿ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು

(1) ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನತೂಕ(ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ್ದು) = 100 ಗ್ರಾಂ
(2) ಒಂಡು + ಜೇಡಿಯ ಒಣಗಿಸಿದ ತೂಕ (25 ಮಿ.ಲೀ.ಗೆ) = 2 ಗ್ರಾಂ
(3) ಒಣಗಿಸಿದ ಜೇಡಿಯ ತೂಕ (25 ಮಿ.ಲೀ.ಗೆ) = 0.4 ಗ್ರಾಂ
(4) ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸಲೇಟಿನ ತೂಕ = 1.0 ಗ್ರಾಂ

ಆದ್ದರಿಂದ, ಒಂಡು + ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ(ಶೇ.) =

$$\frac{2 \times 1000 \times 100 \times 100}{25} = 80$$

∴ ಒಂಡು + ಜೇಡಿ = (80—1) = 79 ಶೇ.

ಶೇ. ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ =

$$\frac{0.4 \times 1000 \times 100}{25} = 16 \therefore (16-1)\ 15 \text{ ಶೇ.}$$

ಒಂಡು + ಜೇಡಿ(ಶೇ.) = 79

ಜೇಡಿ (ಶೇ.) = 15 ∴ ಒಂಡು = (79—15) = ಶೇ. 64.

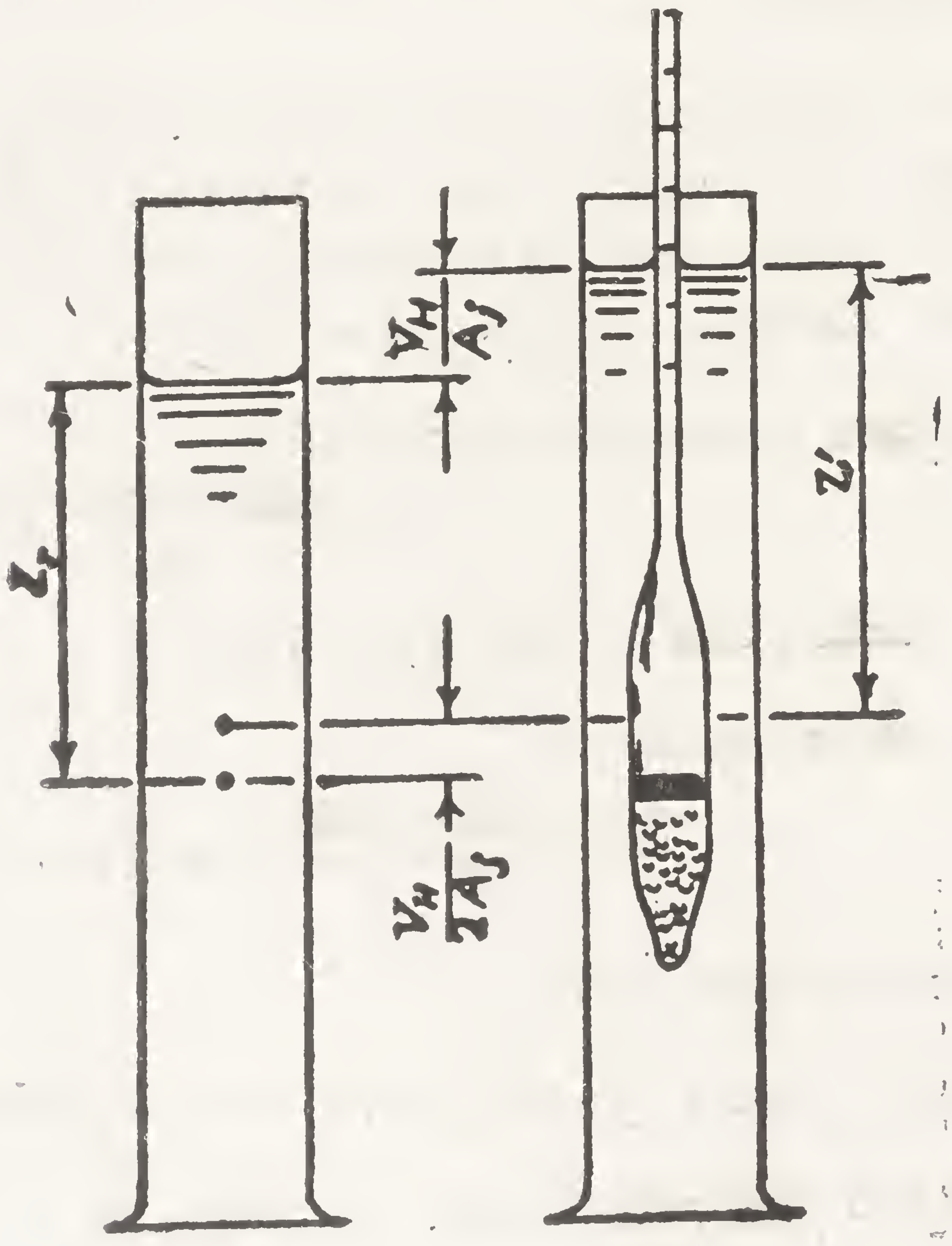
ಆದ್ದರಿಂದ (ಶೇ.) ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ = (100—79) = ಶೇ. 21.

ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋಣಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಬಾಯುಕಸ್ಸನ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕ ವಿಧಾನ

ಈ ವಿಧಾನವು ಕಣವರ್ಗೀಕರಣದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸರಳವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಈ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ: (1) ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು(2) ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಇಳಿಯುವ ವೇಗವು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕಲೆಸಿದಾಗ ಒರಟು ಮರಳು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ತಳ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದಾದನಂತರ ನಯ ಮರಳು, ಒಂಡು ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಕೊಕ್ಕುಪಾತ್ರೆಯ ತಳವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಮಿಚಿಗನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಜಾರ್ಜ್ ಬಾಯುಕಸ್ ಎಂಬ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆಂದೇ ಒಂದು ಸುಧಾರಿತ ದ್ರವ



ಚಿತ್ರ 2.2 : ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕ (a) ನೀರಿರುವ ಅಳೆಯುವ ಸ್ತಂಭ (b) ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2·3: ಜೇಡಿಯ ಮತ್ತು ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳು 10 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಗಸಿಕೂಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಂಗುವ ವೇಳೆ

ಉಷ್ಣತೆ (ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂ.ಗ್ರೇನಲ್ಲಿ)	ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ತಳ ಸೇರಲು ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆ		ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳು ತಳ ಸೇರಲು ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆ	
	ಗಂಟೆ	ನಿಮಿಷ	ಗಂಟೆ	ನಿಮಿಷ
8	11	0	6	40
9	10	40	6	30
10	10	25	6	20
11	10	10	6	10
12	9	50	6	0
13	9	35	5	50
14	9	20	5	40
15	9	05	5	30
16	8	50	5	20
17	8	35	5	10
18	8	25	5	0
19	8	10	5	0
20	8	0	4	48
21	7	50	4	40
22	7	40	4	30
23	7	25	4	30
24	7	15	4	20
25	7	5	4	15
26	6	55	4	10
27	6	45	4	5
28	6	40	4	0
29	6	30	3	55
30	6	20	3	50
31	6	10	3	45
32	6	5	3	40
33	5	55	3	35

ಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತಂದಿದ್ದಾನೆ. ಇದು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮೀನಾಕೃತಿಯಂತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇದರ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ಕೂರಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕದಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ಯಂತವಾಗಿ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕದ ಉದ್ದವು 285 ಮಿ.ಮೀ. ಇರುತ್ತದೆ. ದ್ರವ ಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಕಾವು ಮತ್ತು ಬುರಡೆ ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬುರುಡೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೀಸ ಅಥವಾ ಪಾದರಸದಂತಹ ಭಾರವಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ದ್ರವ ಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಮಾಗುಚಿಕೊಳ್ಳದೇ ನೇರವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕವು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾವಾರು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿರುವ ಅತಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಬೇರೆ ಕಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಒಣಗಿಸಿ ತೂಕ ಮಾಡುವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕದ ವಿಧಾನವು ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಂತೆ ಕಣಗಳು ಇಳಿಯುವ ರಭಸಕ್ಕೆ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ನಿಯಮವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ ಆಗಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲಾ ದೋಷಗಳೂ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಾಗ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕವು ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸಲೇಟಿನಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.ಆದ್ದರಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸಂಖ್ಯೆ (ತೋರುಸಂಖ್ಯೆ) ಜೊತೆಗೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಇದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಬೇಕು.

ವಿಧಾನ: ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕದ ತೋರುಸಂಖ್ಯೆ(ರೀಡಿಂಗ್)ಯನ್ನು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯ ತೋರುಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ 5 ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಒರಟು ಹಾಗೂ ನಯ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳು ಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯ ಕೆಳಗಡೆಗಿಂತಾ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸರಿಯಾಗಿ 5 ನಿಮಿಷದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ತೋರು ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಒಂಡು ಹಾಗೂ ಜೇಡಿಗಳ ಶೇ. ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಇದಾದನಂತರ ಅಳತೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿ ತಿಳಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟು ಸರಿಯಾಗಿ 5 ಗಂಟೆಯನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ತೋರುಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಒರಟು ಮರಳು, ನಯ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳು ಬುರುಡೆಯ ತಳಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಈ ತೋರುಸಂಖ್ಯೆಯು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ತೋರುಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಒಂಡಿನ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ದ್ರವ ಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕದ ವಿಧಾನವು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಒರಟು ಮರಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಇವುಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಯಥಾಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಜರಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಒರಟು ಮರಳನ್ನೂ ತಿಳಿಬಗ್ಗಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಣ್ಣಮರಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಈ ವಿಧಾನವು ಸುಲಭವಾಗಿಯೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ ನೆರವೇರಿಸಬಹುದಾದರೂ ಅಷ್ಟು ಖಚಿತವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪೈಕುರ(1963)ನು ಹೇಳುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಲವಣಗಳಿರುವ ಹಾಗೂ ಚೆದರುವಿಕೆಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವು ಅಸಂಬದ್ಧ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನವು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣ ವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರೋಸ(1966)ನು ಹೇಳುವಂತೆ ಕಣವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖಚಿತತೆಯು ಕೃಷಿಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಅವಶ್ಯಕವಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ,ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯ ಮಾತು ಹಾಗಿರಲಿ ಇತರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆಯಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮದಲ್ಲಿಯ ದೋಷಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಇಳಿತದ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ, ಕೆಲವೊಂದು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ;

1. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ನೀರಿನ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ದುಂಡಾಕೃತಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

2. ಕಣಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿ ಚೆದರಿಸಿದಾಗ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಘರ್ಷಣೆಯಾಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯ ಅಥವಾ ಆಳತೆಯ ಸ್ತಂಭದ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ತಾಗದಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿರಬೇಕು. ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೇ.ಪ್ರಮಾಣವು 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು.

3. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ನವಿರಾಗಿಯೂ ಗಡಸಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು.

4. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು(ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.65 ಗ್ರಾಂ. ಘ.ಸೆಂ.ಮೀಟರ್)

ಕೋಷ್ಟಕ 2.4 : ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ	ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ
0.5 ರಿಂದ 5	ಸ್ವಲ್ಪ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣು
5 ರಿಂದ 10	ಸಾಧಾರಣ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣು
10ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ	ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣು

5. ಪ್ರಯೋಗದ ಪೂರ್ಣ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಟ್ಟ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ನೀರಿನ ಶ್ಯಾನತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

6. ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ಕದಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧತೆಯು ಇಳಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು.

7. ಒರಟು ಮತ್ತು ನಯ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಅತಿ ಬೇಗನೆ ಮುಳುಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಳಿತದ ವೇಗವು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾರಾಂಶ

ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವೊಂದು ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳ

ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಂಗಡಣಾ ವಿಧಾನವೇ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೇ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲೋದ್ದೇಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನವಿರಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬೇಕಾದರೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಕೆಲವು ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಳಪಡಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಚೆದರಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಇವು ಪೂರ್ವ ಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣದಿಂದ ಈಡೇರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಒಂದೊಂದೂ ಗುಂಪಿ ನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಕಣವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸುಲಭವಾದ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಿಲ್ಲದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಕೊಕ್ಕು ಪಾತ್ರೆಯ ವಿಧಾನ. ಖಚಿತವಾದ ಫಲಿ ತಾಂಶಗಳು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ ಪಿಪೆಟ್ (ಹೀರುನಳಿಕೆ) ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು, ಬಾಯುಕಸ್ಸನ ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಡಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಘನಪದಾರ್ಥ ಗಳ ತೂಕಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ರಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಇಳಿತದ ವೇಗವು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ದ್ರವ ಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲು ತ್ತಿರುವ ಕಣಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದು ಅತಿ ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನ.

ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳ ಕಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸದೆಯೇ ಅವುಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಕೆಲಸಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂದರೇನು?
2. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಎಷ್ಟು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ?
3. ಕೊಕ್ಕುಪಾತ್ರೆಯ ವಿಧಾನದ ಆಧಾರವೇನು?

4. ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣವೆಂದರೇನು? ಅದರ ಉದ್ದೇಶವೇನು?
5. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಂಧನಕಾರಕಗಳಾವುವು? ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಶಪಡಿಸುವಿರಿ?
6. ಗಾತ್ರಗುಂಪುಗಳ ವಿಂಗಡಣೆ ಎಂದರೇನು?
7. ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸುವಿರಿ?
8. ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮವು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ? ಇದರ ನ್ಯೂನತೆಗಳೇನು?
9. ಪಿಪೆಟ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
10. ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕ ವಿಧಾನದ ಆಧಾರಗಳಾವುವು?
11. ದ್ರವಸಾಂದ್ರತಾಮಾಪಕದ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅನಾನುಕೂಲಗಳಾವುವು?
12. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಉದ್ದೇಶವೇನು?
13. ದ್ರಾವಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಏಕೆ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?
14. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯನಂತರ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪದ್ಧತಿ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶಗಳಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಮತ್ತು ಕೈಗಳಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರ, ಬಲ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಅಳೆಯಬಹುದಾದ ಗುಣಗಳು. ಇವುಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಧುನಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪದರಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ, ರಚನೆ, ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಇರುವಿಕೆ, ಇಂತಹ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದರಕ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮಣ್ಣುಗಳು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಗಾತ್ರವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ (ವಿನ್ಯಾಸ) ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ರೀತಿ(ರಚನೆ) ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಣವಿನ್ಯಾಸ ಇವೆರಡೂ ರಂಧ್ರಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮತ್ತು ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ, ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ದೃಢವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಊಹಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಉಳಿದ ಗುಣಗಳಾದ ಉಳುಮೆ, ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ಜಲಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ, ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು: ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನವು ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ಸಂಯೋಜನೆ ಅಥವಾ ಕಣ

ಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದವುಗಳು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವುಗಳು- ಈ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ವಾಡಿಕೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಖಚಿತ ವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಣಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಜಮೀನಿನಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆಂದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಯತೆ. ಇವುಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಿರುಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.

ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡು ಗುಂಪಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ವಿಭಿನ್ನವಾದವುಗಳು, ಎಂದರೆ, ಇವು ಸ್ಥಿರವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸದಾಕಾಲ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳಗಾಗು ತ್ತಿರುವ ಗುಣಗಳು. ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಮುಂತಾದ ಜಲಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರತಕ್ಕ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣಗಳು. ಇವುಗಳ ನಿರ್ಧಾರದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಚೌಕಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧುವಾದರೂ, ಕೆಲವೊಂದು ನಿರ್ಧಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗೆ ರವಾನಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ಕೆಲವೊಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳು ಎಂದರೆ, ನೀರು, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಪೋಷಕ ಮೂಲಾಂಶಗಳು ಇವುಗಳ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ, ಅಥವಾ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಉಳುಮೆ,ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುಸಂಚಾರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇವು ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತಮ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳ ಜ್ಞಾನದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳ ಯಾವುದೇ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸೇರಿಸದಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವು ಅಪೂರ್ಣವೇ ಸರಿ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವಘಟಕವಾದ ನೀರಿನ ಅಸದೃಶ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಅದರ ವ್ಯಾಪಕತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನೇ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಅಧ್ಯಾಯವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಯ 4ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕಗುಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಜಮೀನಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇತರ ಅಂಶಗಳಾದ ಹವಾಗುಣ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಕೆಳನೀರಿನ ಮಟ್ಟ. ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣಗಳು, ರೈತನ ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯದ ತಂತ್ರಜ್ಞತೆಯ ಮಟ್ಟ ಇವುಗಳಿಗೆ ಜಮೀನಿನ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದತ್ತಾಂಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇದ್ದರೆ, ಜಮೀನಿನ ಉತ್ತಮ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3·1: ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯವಸಾಯೋಪಯೋಗಗಳು

ಗುಂಪು	ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	ವ್ಯವಸಾಯೋಪಯೋಗಗಳು
1	ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಇವುಗಳ ನಿರ್ಧಾರ	ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ
2	ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ, ಸಮ್ಮತಿ ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ	ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯವಸಾಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ನಿರ್ಧಾರ
3	ಜಲಸಂಬಂಧದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು, ನೀರಿನ ಚಲನೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ, ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ	ಮಣ್ಣಿನ ಬದಲಾಗುವ ಗುಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧವಾದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಮಣ್ಣು ಏಕರೂಪ ವಸ್ತುವಲ್ಲ. ಅದು ಘನಪದಾರ್ಥ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಸ್ತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಘನಸ್ಥಿತಿಯೊಂದರಲ್ಲೇ ಹಗುರ ವಾಗಿರುವ ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳೂ, ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುವ ಖನಿಜಘಟಕಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಜಲರಹಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಎರಡುಸ್ಥಿತಿಗಳಾದ ಘನಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಅನಿಲಘಟಕಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಂಡ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಪದೇ ಪದೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸೂಚಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಣಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ರಂಧ್ರಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಯಾವುದೇ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನೂ ನೀಡು ವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ತೆರ ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಾಗಲೀ ರೂಪಾಂತರಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಹಾ ಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಡಚಣೆ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವುದರ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯತೆ. ಕಠಿಣವಾದ ಗಡ್ಡೆ ಗಳಂತಿರುವ ಮಣ್ಣು, ಜಿಗುಟಾದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಡಿಲವಾದ ನಯುಮರಳು ಇವು ಗಳ ಗಾತ್ರ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯೋಗ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ದಟ್ಟಣೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜ ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸರಾಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನಿರುತ್ತವೆ,ಅಲ್ಲದೆ: ಮಣ್ಣು ಖನಿಜ ಘಟಕವೊಂದರಿಂದಲೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿರು ವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರು ತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೂ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಖನಿಜಪದಾರ್ಥ

ಗಳೂ ಸಹ ಇರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವುವೇಳೆ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 3ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು.

ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಘನಅಡಿ ನೀರು 62.5 ಪೌಂಡು ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಗಾತ್ರದ ಖನಿಜ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೂಕ 62.5ಪೌಂಡು ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ (ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ>1) ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೂಕ 62 5 ಪೌಂಡುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ (ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ<1) ಇರುತ್ತವೆ. ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1 ಘನಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ 110ಪೌಂಡು ಗಳವರೆಗೂ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇದೇ ಗಾತ್ರದ ತೂಕ 30 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಗುವಳಿ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 1 ಅಡಿ ಆಳದ ಒಂದು ಎಕರೆ (43,500 ಚದರಡಿ) ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವು 3.5 ದಶಲಕ್ಷ ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದ ತೂಕ

ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಆಳತೆಗೆ ಇರುವ ತೂಕವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾಗವು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಆಳತೆಯ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದಾದರೂ ತೂಕದ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬರು ವುದಿಲ್ಲ, ಎಂದರೆ, ಈ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮಣ್ಣನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಿದರೂ ಸಹ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಗಲಾಡಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ ದಷ್ಟೂ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ ಕಡಮೆಯಾಗುವು ದಾದರೂಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲ.

ಸುಮಾರು ಶೇ.50ರಷ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, 1.3 ರಿಂದ 1.35 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು 1.8 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಗೋಡು, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು 1.1 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು.

ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳೆಗಳಿಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 1 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇದ್ದು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1.4 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.2 : ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಪದಾರ್ಥಗಳು	ಸಾಂದ್ರತೆ 1 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳಲ್ಲಿ
ನೀರು	1.0
ಮರ	0.7
ಎಣ್ಣೆ	0.8
ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು	2.6
ಉಕ್ಕು	7.7
ಸೀಸ	11.3

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯುನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯುನ್ನು ಸಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ, ಕಣವಿನ್ಯಾಸ, ಕಣಗಳ ರಚನೆ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯುನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಅಡಕಗೊಂಡ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸಹ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು.

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರ

ಜಮೀನಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ : ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲರಚನೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಧಕ್ಕೆ ತಾಗದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆ

ಅಥವಾ ತಿರುಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ತಂದು ಬಿಸಿಗಾಳಿಯ ವಿದ್ಯುದೊಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಹೀಗೆ 105° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ಹೆಂಟೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳಿಗೆ ಮೇಣದ ಅಥವಾ ದ್ರವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಅಳತೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಟ್ಟು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು; ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದ ಲೋಹದ ಸ್ತಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳಿನ ಮಾದರಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸದೆಯೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅವರ ಗಾತ್ರವನ್ನು πr^2h ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು:

ಉದಾಹರಣೆ: ಸ್ತಂಭದ ಸುತ್ತಳತೆ = 4.4 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್

$\therefore$ ವ್ಯಾಸ $= \frac{4.4}{2}$

ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ = 5 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್

$$\pi = \frac{22}{7} = 3.14$$

$\therefore$ ಸ್ತಂಭದ ಗಾತ್ರ $= \pi r^2h$. ಆದ್ದರಿಂದ;

$$\frac{3.14(4.4)^2}{2} \times 5 = 76 \text{ ಸೆಂ. ಮೀ.}$$

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರವೂ 76 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಇರುತ್ತದೆ.

ತೂಕವು 114 ಗ್ರಾಂ ಇದ್ದರೆ,

$$\frac{\text{ತೂಕ}}{\text{ಗಾತ್ರ}} = \text{ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{114}{76} = 1.5$$

= 1.5 ಗ್ರಾಂ/ಒಂದು ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.3 : ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರ ತೂಕ
(ಒಂದು ಘನ ಅಡಿಗೆ 62.4 ಪೌಂಡುಗಳು)

ಮಣ್ಣು	ಗಾತ್ರದ ತೂಕ	
	ಘನ ಅಡಿಗೆ ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ	ಘನ ಮೀಟರಿಗೆ ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ
ಗರಸು	106	2.0
ಮರಳು	100	1.6
ಒಂಡು	112	1.8
ಬಂಕೆಮಣ್ಣು	100	1.6
ಜೇಡಿ	131	8.1
ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ	68	1.1

ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ವಿಧಾನ

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ರವಾನಿಸಿ ಉಷ್ಣದ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವಿಕೆ, ತೂಕನಿರ್ಧರಿಸುವಿಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲೇ ನೆರವೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಿರಳ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವೂ ಒಂದು.

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ y ಕಿರಣಗಳ ಆಕರವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಕದ ಸಹಿತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಡಬೇಕು. y ಕಿರಣವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಹೊಡೆದ ನಂತರ ಮತ್ತೆ ಅನ್ವೇಷಕಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರುವಂತೆ ಆಕರ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಕ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದಿರುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.4 : ಶಿಲಿಕದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ

ಶಿಲೆಯ ರೀತಿ	ಶಿಲಿಕದ ಪ್ರಮಾಣ(ಶೇ.)	ಶಿಲೆಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
ಗ್ಯಾಬ್ರೊ	48	3.0
ಡೈಯುರೈಟ್	53	2.86
ಸೈಯನೈಟ್	59	2.74
ಗ್ರಾನೈಟ್	71	2.65

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು y ಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅನ್ವೇಷಕವು ಎಣಿಸಬೇಕಾದ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಅನ್ವೇಷಕವು ಎಣಿಸಬೇಕಾದ ವಾಪಸ್ಸಾದ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸೂಚಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಿರಳಗೊಳಿಸುವ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಅನ್ವೇಷಕದೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು (ಅಧ್ಯಾಯ 4.2).

ಕೋಷ್ಟಕ 3.5 : ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಘನಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ(ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ=2.65 ಗ್ರಾಂ)

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ		ಶೇಕಡಾ ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಗಾತ್ರ	ಶೇಕಡಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ
ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರಿಗೆ ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ	ಘನ ಅಡಿಗೆ ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ		
1.0	62.4	38	62
1.1	68.6	42	58
1.2	74.9	45	55
1.3	81.1	49	51
1.4	87.4	53	47
1.5	93.6	57	43
1.6	99.8	60	40

ಗಾತ್ರದ ತೂಕ

ಗಾತ್ರದ ತೂಕ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಹೆಸರು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದ ತೂಕವನ್ನು ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರ ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಗಾತ್ರ ತೂಕವನ್ನು ಏಕಮಾನಗಳಿಲ್ಲದ ಬರೀ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇದೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇವೆರಡೂ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರಿಗೆ ಗ್ರಾಮ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಘನ ಅಡಿಗೆ ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ (ಎಂದರೆ ಒಂದು ಅಡಿ ಆಳವುಳ್ಳ ಒಂದು ಎಕರೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ)ಅಥವಾ ಎಕರೆ ನೇಗಿಲಸೀಳಿನ(ಎಂದರೆ ಒಂದು ಎಕರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತಾಗ ಚೆದರುವ ಮಣ್ಣು) ಮಣ್ಣಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ನಿಯಮಗಳೆಂದರೆ :

ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ = 1.0 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ
62.4 ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ

ಒಂದು ಎಕರೆ = 43.560 ಚದರಡಿ

ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ = 3.5 ದಶಲಕ್ಷ ಪೌಂಡು ಮಣ್ಣು

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು

ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ =

$$\text{ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.} \times \frac{\text{62.4 ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ(ನೀರು)}}{\text{1 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ. ಮೀ.(ನೀರು)}}$$

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು 1.3 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಇದ್ದಾಗ

$$= \frac{\text{1.3ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.} \times \text{62.4ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ}}{\text{1 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.}}$$

= 81 ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ

ಆದ್ದರಿಂದ, 1 ಎಕರೆ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ =
ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ × 62.4 × ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಇರುವ ಚದರಡಿ

= 1.3 × 62.4 × 43.560 = 3,533 ಪೌಂಡು ಅಥವಾ
3.5 ದಶಲಕ್ಷ ಪೌಂಡು ಮಣ್ಣು

ಒಂದು ಎಕರೆ ನೇಗಿಲ ಸೀಳಿನ ಮಣ್ಣು (ಒಂದು ಎಕರೆ ಉತ್ತಾಗ ಕದಲಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ,

ಈ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ಉಳುಮೆಯ ಆಳವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು:

ಉಳುಮೆಯ ಆಳ 7 ಅಂಗುಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು 1.3 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಇರುವಾಗ,

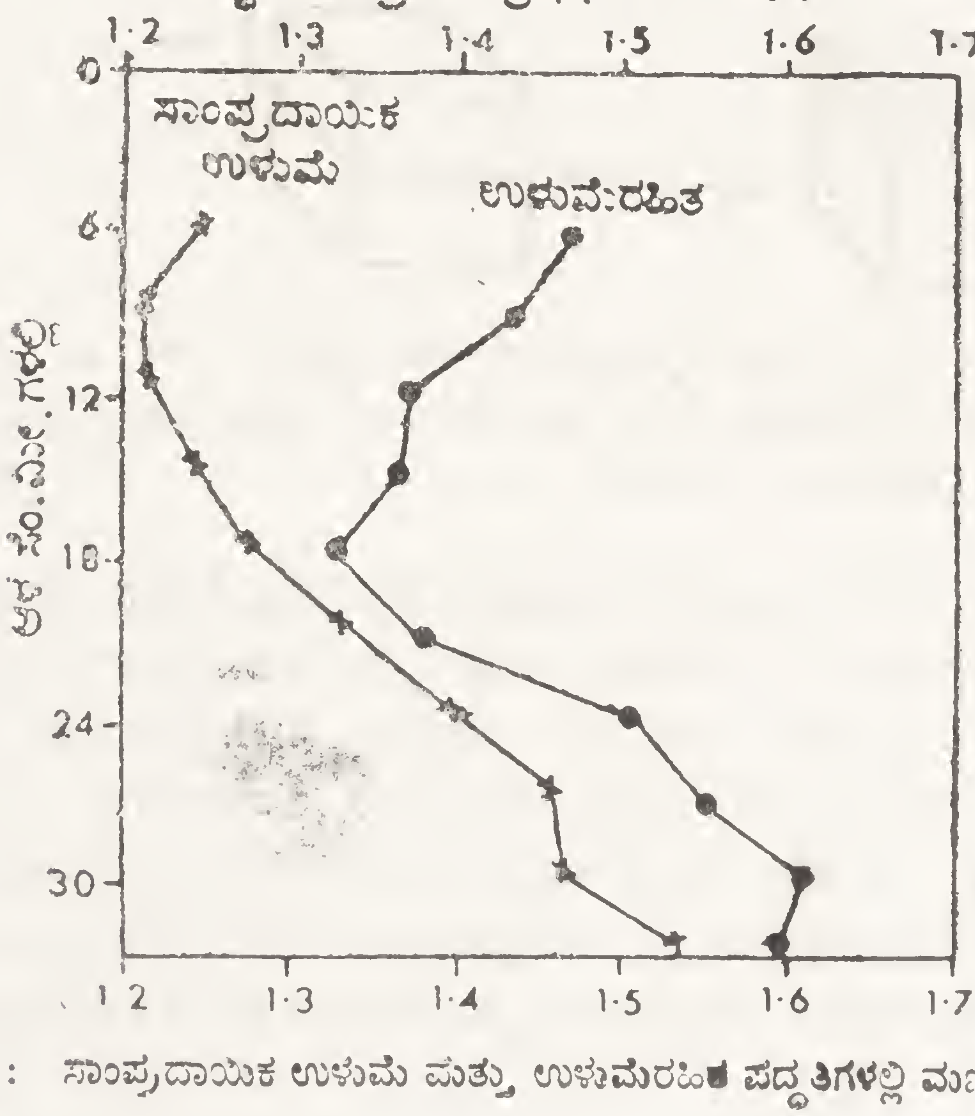
ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ = $1.3 \times 62.4 \times 43,560 \times \frac{7}{12}$

= 2,061,259 ಪೌಂಡು/ಎಕರೆ ಸೀಳಿನ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಸರಾಸರಿ 2 ದಶ ಲಕ್ಷ ಪೌಂಡುಗಳು

ಈ ದಶಲಕ್ಷ ಪೌಂಡು ಎಂಬುದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಾಸರಿ ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ದಶಲಕ್ಷದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗ(ಪಿ.ಪಿ.ಎಂ.)ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ದಶಲಕ್ಷ ಪೌಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಿಂದ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.6 : ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಸಂಬಂಧ

ಮಣ್ಣು	ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.	ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.
ಹೆಬ್ಬಾಳ	1.42	2.5
ಅರಭಾವಿ	1.34	2.51
ಹಗರಿ	1.26	2.65
ಮಂಡ್ಯ	1.49	2.58
ಅಂಕೋಲ	1.61	2.65
ಮಂಗಳೂರು	1.45	2.8
ಸಿರುಗುಪ್ಪ	1.25	2.68
ಧಾರವಾಡ	1.34	2.54

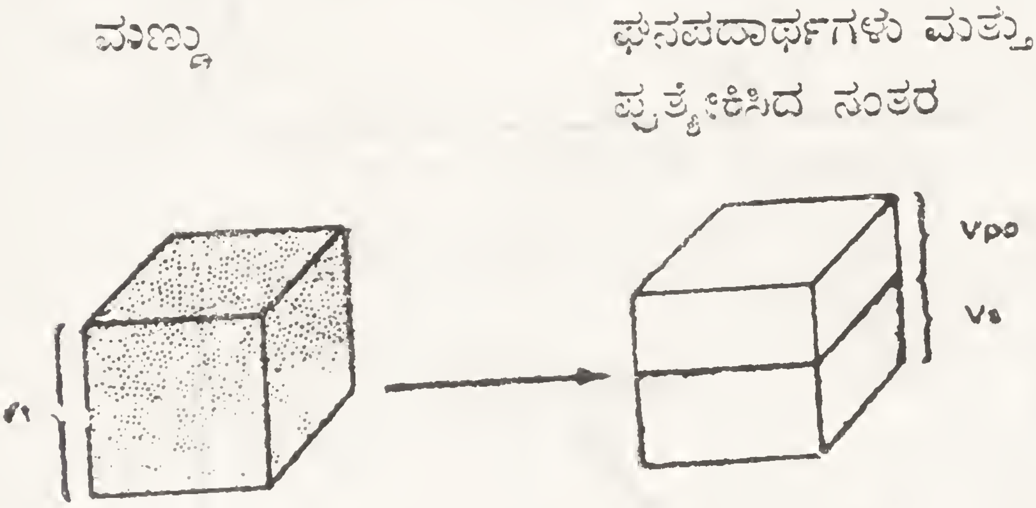


ಚಿತ್ರ 3.1 : ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಳುಮೆ ಮತ್ತು ಉಳುಮೆರಹಿತ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 10 ಭಾಗ (10 ಪಿ.ಪಿ.ಎಂ.) ಲಭ್ಯ ರಂಜಕವಿದ್ದರೆ ಇದು ಎರಡು ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 20 ಭಾಗವಿದ್ದಂತಾಯಿತು(20 ಪಿ.ಪಿ/2ಎಂ.) ಅಥವಾ 20 ಪೌಂಡು ಒಂದು ನೇಗಿಲ ಸೀಳಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇದ್ದಂತಾಯಿತು. ಈ ಎರಡರಿಂದ ಮಾಡುವ ಸರಳ ಗುಣಾಕಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಎಕರೆ ನೇಗಿಲ ಸೀಳಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇರುವ ಪೌಂಡುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಥವಾ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ

ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಕಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದಾಗಿದ್ದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.2 : ಸ್ಥೂಲ ಮತ್ತು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ VT = vpo + vs, vs = ಮಣ್ಣಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗಾತ್ರ ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. Vt = ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ, vpo = ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಕೊಳೆತು ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ನಿರವಯುವ ಕಣಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತಾ ನಿರ್ಧಾರಗಳಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ನೀರನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಬಟ್ಟಿಇಳಿಸಿದ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಖನಿಜ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ 1ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ 1ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.7 : ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕದ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕ	ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ./ಗ್ರಾಂ
ಕಲ್ಲು. ಮರಳು	2.65
ಒಂಡು	2.7
ಜೇಡಿ	2.8
ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು	2.6
ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು	1.3
ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣು, ಶಿಲೆಯ ಪುಡಿ ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಒಂಡು	2.67

ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರ ಘನಘಟಕಗಳ ಸರಾಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ : ಉದಾಹರಣೆಗೆ 5 ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು:

2 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಜೇಡಿ $(2.5 \times 2) = 5.0$ ಗ್ರಾಂ
2 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು $(2.6 \times 2) = 5.2$ ಗ್ರಾಂ
1 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು $(1.3 \times 1) = 1.3$ ಗ್ರಾಂ
ಒಟ್ಟು $= 11.5$ ಗ್ರಾಂ

ಇದರ ಸರಾಸರಿ ಎಂದರೆ, $\frac{11.5}{5} = 2.3$ ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಆ ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ $= 2.3$ ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ, ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : 2 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಜೇಡಿ $(2.5 \times 2) = 5.0$ ಗ್ರಾಂ
2 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಬೆಣಚು $(2.6 \times 2) = 5.2$ ಗ್ರಾಂ
0.5 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ, ಹೆಮಟೈಟು $(5.4 \times 0.5) = 2.7$ ಗ್ರಾಂ
0.5 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು $(1.3 \times 0.5) = 0.6$ ಗ್ರಾಂ
ಒಟ್ಟು $= 13.5$ ಗ್ರಾಂ

ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ $= \frac{13.5}{5.0} = 2.7$ ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.

ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಎರಡು ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರದ ಖನಿಜಗಳು. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅವೇ ಅಳತೆಯ ಖನಿಜಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.65 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿರುವ ಖನಿಜಗಳಾದ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು, ರಕ್ತ ಮಣಿ ಮತ್ತು ತೋರಮಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವಾಗ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 2.65 ಗ್ರಾಂಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪಿಕ್ನೋಮೀಟರಿನ ವಿಧಾನ : ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ(ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದನಂತರ) ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪಿಕ್ನೋಮೀಟರ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ನೀರಿನ ಪದರಗಳನ್ನು ಕಣಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಊಹೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದಾದ ತಪ್ಪುಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದುದರಿಂದ ಉಪೇಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಖಚಿತವಾದ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿದ ಪಿಕ್ನೋಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 250 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುರಹಿತ ಭಟ್ಟಿಇಳಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಕಂಠದ ಬಳಿ ಮಾಡಿರುವ ಗೆರೆಯುವರೆಗೆ ಎಂದರೆ, ನೀರಿನ ಅರ್ಧಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯ ಕೆಳಭಾಗವು ಗೆರೆಗೆ ತಗಲುವವರೆಗೆ ಭರ್ತಿಮಾಡಬೇಕು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಮತ್ತು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಕಂಠದಲ್ಲಿರುವ ಗೆರೆಯುವರೆಗೆ ಒಳಭಾಗದವರೆಗೂ ಇರುವ ತೇವವನ್ನು ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರಿನಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒರೆಸಬೇಕು. ಈ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ತೂಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಚೆಲ್ಲಿ ಬಿಡಬೇಕು. ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ 25 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅತಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿಗೆ ಬೆರಸಬೇಕು. ಇದಾದನಂತರ, ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು 10 ನಿಮಿಷದವರೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುದಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರಬಹುದಾದ ಗಾಳಿಯು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿ ಪುನಃ ಕಂಠದ ಗೆರೆಯುವರೆಗೆ ನೀರು ತುಂಬಬೇಕು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಹೊರಗೆ ಮತ್ತು ಕಂಠದ ಒಳಗೆ ಇರುವ ಗೆರೆಯುವರೆಗೆ

ತೇವವನ್ನು ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರಿನಿಂದ ಒರೆಸಿ ಮತ್ತೆ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬೇಕು.

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

1.	ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	ಎ. ಗ್ರಾಂ
2.	ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ತೂಕ	ಬಿ. ಗ್ರಾಂ
3.	ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ತೂಕ	ಸಿ. ಗ್ರಾಂ
4.	ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ	ಸಾಂ. (1)

ಈಗ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ನೀರಿನ (ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ) ಗಾತ್ರ

$$= \frac{(ಎ+ಬಿ)}{ಸಾಂ.\ (1)} - ಸಿ$$

ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದ ತೂಕ (ಸಾಂದ್ರತೆ) $= \frac{ಎ}{(ಎ+ಬಿ)} - ಸಿ$

ಉದಾಹರಣೆಗೆ

1.	ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	10 ಗ್ರಾಂ
2.	ಫ್ಲಾಸ್ಕು+ನೀರಿನ ತೂಕ	90 ಗ್ರಾಂ
3.	ಫ್ಲಾಸ್ಕು+ನೀರು+ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	96 ಗ್ರಾಂ

ಈಗ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ನೀರಿನ (ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ)ಗಾತ್ರ

$$\frac{(90+10)}{1} - 96 = 4 \text{ ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್}$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ=

$$\frac{10}{(90+10)-96} = \frac{10}{4} = 2.25$$

ಎಂದರೆ, 2.25 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್

ಸಾರಾಂಶ

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಜರಡಿ ಹಿಡಿದ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನಾಗಲೀ

ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದನಂತರ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗೆ ಜಲನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಿನ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅನಂತರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ತಿರುಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು $\pi r^2 h$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಹುದು. ಗಾಮಾಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಿರಳಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಸಹ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದ ಮತ್ತೊಂದು ಅನುಕೂಲ ವೆಂದರೆ, ಈ ಸಲಕರಣೆಗೆ ಸಪುವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಅನ್ವೇಷಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ.

ಯಾವ ವಿಧಾನವೇ ಇರಲಿ, ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶ ಗಳೂ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಗಳ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಗಾತ್ರದ ತೂಕಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾತ್ರದ ತೂಕವನ್ನು ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿ ಸುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಗಳಲ್ಲಿ 1.6ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1.4 ಗ್ರಾಂ/ ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರು ತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಭಾರಿಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಹ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಲೇ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಮಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಹೋಗಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ(ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು)ಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸು ವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಹ ಈ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ

ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಖನಿಜ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ 2.6 ರಿಂದ 2.75ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು 2.65 ಗ್ರಾಂ/ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ ಎಂದು ಊಹಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭಾರವಾದ ಖನಿಜಗಳು ಹೆಚ್ಚಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.65 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪಿಕ್ನೋಮೀಟರ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಖನಿಜಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಬಳಿಕ ಅವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳು ಇಳಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲೂ ಸಹ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಇಂತಹ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ?
2. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು?
3. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಿಮೆಇರುತ್ತದೆ, ಏಕೆ?
4. ಉತ್ತಮವಾದ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಅಂತರವೆಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?
5. ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆ?
6. ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಿರಳ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು?
7. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೇವವನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಕ್ರಮ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು?

8. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?

9. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲಾ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಹ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ?

10. ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕು?

11. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಲ್ಲದೆ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಗೊಳಿಸುವ ಇತರ ಅಂಶಗಳಾವುವು?

12. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಗಾತ್ರದ ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?

13. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಿಂದ ಆಗುವ ಉಪಯೋಗಗಳೇನು?

14. ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೋ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೋ?
   1) ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ
   2) ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ

ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳ ತುಂಡುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮರಳಿನ ಗಾತ್ರದವರೆಗೂ ಇರುವ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳು ($<0.2\mu m$) ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಲಾರದಷ್ಟು ಸಣ್ಣಗಿರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಸಣ್ಣ $0.1\ \mu m$ ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಲಿಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಣವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದಲೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಂತಹ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿರುವುದು ಸಹಜವಾದರೂ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ ಹಾಗೂ ಅನವಶ್ಯಕ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಪವಿಭಾಗ(ಗಾತ್ರ ಗುಂಪು)ಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ, ಈ ಉಪವಿಭಾಗಗಳೇ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಎನ್ನುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕಗಳು. ಈ ಗಾತ್ರಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಆರಿಸಲಾದ ವರ್ಗದ ಮಿತಿಗಳು ದೇಶದಿಂದ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು.

ಆದರೆ ಈಚೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಅವೇ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ (ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗನು ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ) ಪದ್ಧತಿ, ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖಾ ಪದ್ಧತಿ (ಅಮೆರಿಕನ್) ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲೂ ಜೇಡಿಯ ಮೇಲ್ಮಿತಿಯು ಏಕರೀತಿ($2\mu m$)ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳು ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮಿತಿಗಳು ಆ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಪವಿಭಾಗಿಸಿದ ರೀತಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಾಗೂ ಮಸಾಚ್ಯುಸೆಟ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞತೆಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ 11 ಕಣವರ್ಗಗಳನ್ನೂ ಅಮೆರಿಕನ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ 12 ಕಣವರ್ಗವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ನಿಕಟವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅದನ್ನು ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯ ನಿರ್ಧಾರದ ಫಲಿತಾಂಶದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಬೇಕು.

ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿದ್ದಾಗ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳು ಬಹುಬೇಗ ಕ್ಷಾಮಕ್ಕೆ ಈಡಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವಲ್ಲದೇ ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳು ಬಹುಬೇಗ ಸವೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯೂ ಸುಲಭ.

ಕಣವಿನ್ಯಾಸವು ಮಣ್ಣಿನ ಬದಲಾಗದ ಗುಣ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯವಸಾಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬೇರೆ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳ ಸೂಚಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಣವಿನ್ಯಾಸ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವೆಂದು ಹೆಸರು. ಜಮೀನಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಘಟಕವೆಂದರೆ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಇವುಗಳ ಗಾತ್ರ 2 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ರೂಢಿ. ಅನಂತರದ ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ 2 ಮಿಲಿ ಮೀಟರು

ಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಗರಸು. ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವಾಗ 2 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಜರಡಿಯಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ರೂಢಿ. 2 ಮಿ.ಮೀ. ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ನುಸುಳಿಹೋಗುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನುಣುಪು ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಭೌತಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಈ ಮಣ್ಣನ್ನೇ ಬಳಸುವುದು ರೂಢಿ. ನುಣುಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಮೂರು ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಕಣಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಒರಟು ಮರಳು ಮತ್ತು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.8 : ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳ ಗಾತ್ರ

ಕಣಗಳ ಹೆಸರು	ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಳತೆ, ಮಿಲಿ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ
ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆ	2.00 ರಿಂದ 200
ಗುಂಡುಗಳು	200 ರಿಂದ 20
ಹರಳುಗಳು	20 ರಿಂದ 2
ದಪ್ಪಮರಳು	2 ರಿಂದ 0.2
ಸಣ್ಣ ಮರಳು	0.2 ರಿಂದ 0.02
ಒಂಡು	0.02 ರಿಂದ 0.002
ಜೇಡಿ	0.002ಕ್ಕಿಂತ ಕಿರಿದು

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕಣಗಳು

ಮರಳು : ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗದ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮರಳು ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು ಹಾಗೂ ತೂಕವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಅತಿ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡುವ ಶಕ್ತಿಯು ಮರಳಿಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮರಳು ಗಿಡಮರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಒಂಡು : ಈ ಘಟಕದ ಕಣಗಳು ಜೇಡಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡವು, ಆದರೆ ಮರಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ. ಈ ಕಣಗಳು ಬಹಳ ಸಣ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು: ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ

ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದರೆ, ಮಳೆಯಾದನಂತರ ಹೆಕ್ಕಳೆಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಜೇಡಿ : ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಂದು ಕಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ನೀರನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯು ಒಣಗುವುದು ನಿಧಾನ. ಒಣಗಿದನಂತರ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ ಹೆಂಟೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಕೈಗೆ ಅಂಟುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಮ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಅತಿ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವು ಬಹಳ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 10).

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅಸ್ಫಟಿಕ(ಕಲಿಲ) ಗುಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಶಬ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಚನೆಯು ಗುಣವಿಶ್ಲೇಷಕವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಗುಣಾವಲಂಬಿಯಾಗಿ ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಪರ್ಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಒರಟಾಗಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ನುಣ್ಣಗೆ ನಯವಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅನುಭವಸ್ಥನಾದ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಮೆದ್ದುವುದು ಮತ್ತು ಉಜ್ಜುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲನು. ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗ ಎಂದರೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಮೂಲಕಣಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.9 : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗಗಳ ಮುಖ್ಯಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು	ಕಣವಿನ್ಯಾಸ		
	ಮರಳು	ಒಂಡು	ಜೇಡಿ
1 ಸ್ಪರ್ಶ	ಬಿರುಸು(ಹರಳು)	ಮೆದು	ಜಿಗುಟು
2 ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಡಮೆ	ಮಧ್ಯಮ	ಅಧಿಕ
3 ಉಳುಮೆ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ	ಹಗುರ	ಸ್ವಲ್ಪಭಾರ	ಭಾರ
4 ಸೋಸುವಿಕೆ	ಅಧಿಕ	ಮಧ್ಯಮ	ಕಡಮೆ
5 ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ	ಕಡಮೆ	ಹೆಚ್ಚು	ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು
6 ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿ	ಕಡಮೆ	ಮಧ್ಯಮ	ಅಧಿಕ
7 ಉಷ್ಣತೆ	ಬಿಸಿ	ತಂಪು	ಅತಿ ತಂಪು
8 ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು	ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲ	ಸುಲಭ	ಬಹಳ ಕಷ್ಟ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರನ್ನು ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾತ್ರ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು. ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಈ ಮೂರೂ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಸರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಗೋಡು ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂಡಿನ ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಗುಣಗಳು ಮಿಗಿಲಾಗಿದ್ದು, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂಡು ಸಹ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಒಂಡಿನ ಜೇಡಿ ಗೋಡು, ಒಂಡಿನ ಜೇಡಿಗೆ ಸಮವಾಗಿದ್ದು ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮರಳು

ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದೂ ಕಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಹಾಗೂ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಒಣಮರಳನ್ನು ಅದುಮಿದಾಗ ಕಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ; ಒದ್ದೆಯಿದ್ದಾಗ ಒತ್ತಿದಾಗ ಅಚ್ಚು (ಗುರುತು) ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಚೆದರುತ್ತದೆ.

ಮರಳುಗೋಡು

ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮರಳಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳೂ ಸಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಣಮಣ್ಣನ್ನು ಅದುಮಿದಾಗ ಅಚ್ಚು ಮೂಡಿದರೂ ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಒಡೆದು ಹೋಗಬಲ್ಲದು. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಅಚ್ಚು ಸ್ವಲ್ಪ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.10 : ಮರಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	ಮರಳು	ಜೇಡಿ
ಸಮ್ಯತೆ	ಇರುವುದಿಲ್ಲ	ಇರುತ್ತದೆ
ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ	ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ	ಉಬ್ಬುವುದು ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವುದು
ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ	ಸುಲಭ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ	ಅವ್ಯಾಪಕತೆ
ಬಸಿಯುವಿಕೆ	ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿಯುತ್ತದೆ	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಬಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ
ಲೋಮನಾಳತ್ವ	ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಬಹು ಕಡಮೆ, ಆದರೆ ನೀರು ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಏರುತ್ತದೆ	ಏರಿಕೆಯು ಬಹುನಿಧಾನ, ಆದರೆ ಬಹಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ
ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ	ಬಹುಬೇಗ ಅಡಕಗೊಳಿಸಬಹುದು ಅಡಕವು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ	ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ನಿಧಾನ

ಗೋಡು

ಈ ಮಣ್ಣು ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಗೋಡಿನಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರು ಕಣವರ್ಗಗಳ ಗುಣಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂಡು ಗೋಡು

ಇದು ನಯಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡು ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಸಹ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವರ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿ

ಮಾಡಬಹುದು. ಪುಡಿಯಾದ ಮಣ್ಣು ಮೆತ್ತಗೆ ಹಿಟ್ಟಿನಂತಿರುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ತಂತಿಯ ಹಾಗೆ ಹೊಸೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಜೇಡಿಗೋಡು

ಈ ಮಣ್ಣು ನಯಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದ್ದಾಗ, ಇದರ ಹೆಂಟೆಗಳು ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತುಹೋಗುವ ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಸೆಯಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.11 : ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಮರಳು	ಒಂಡು	ಜೇಡಿ
ಜೇಡಿ	<45	<40	<40
ಜೇಡಿಗೋಡು	20 ರಿಂದ 45	15 ರಿಂದ 50	25 ರಿಂದ 40
ಒಂಡುಗೋಡು	<50	50 ರಿಂದ 90	30
ಗೋಡು	25 ರಿಂದ 50	30 ರಿಂದ 50	5 ರಿಂದ 25
ಮರಳುಗೋಡು	45 ರಿಂದ 85	<50	<20

ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು

ಈ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಇದರ ಹೆಂಟೆಗಳು ಅತಿ ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಕೈಗೆ ಅಂಟುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಮ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಿತ್ತುಹೋಗಲಾರದ ಉದ್ದುದ್ದವಾದ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಸೆಯಬಹುದು. ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಲಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಸಂಚಾರದ ಅಭಾವವಿರುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಜೇಡಿಯು ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ಕಾಲುಗಳಿಗೆ ಅಂಟುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದಾಗ ಬಹಳ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಈ ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಳುಮೆಗೆ ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂದರೆ, ಜೇಡಿಯು ಅಂಟದೇ ಇರುವಷ್ಟು ಒಣಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಕಠಿಣತೆ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಹಸಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ಉಳುಮೆ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ವೆಚ್ಚಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ. ಇದರಿಂದಲೇ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು 'ಭಾರವಾದ ಮಣ್ಣು' ಎಂದೂ ಮರಳು ಮಣ್ಣನ್ನು 'ಹಗುರವಾದ ಮಣ್ಣು'

ಎಂದೂ ಕರೆಯುವ ವಾಡಿಕೆ ಇತ್ತು. ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಪದಗಳಲ್ಲಿನ 'ಹಗುರ' ಮತ್ತು 'ಭಾರ' ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕಗಳು ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ತೂಕವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸುಲಭತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತೂಕವು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಈ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಆಸ್ಪದವಿರುವುದರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಈ 'ಹಗುರ' ಮತ್ತು 'ಭಾರ' ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಗೋಡು

ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಜೇಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿದ್ದು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುಸಂಚಾರ, ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆ ಇವುಗಳೂ ಸಹ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಮಣ್ಣೆನಿಸುತ್ತದೆ.

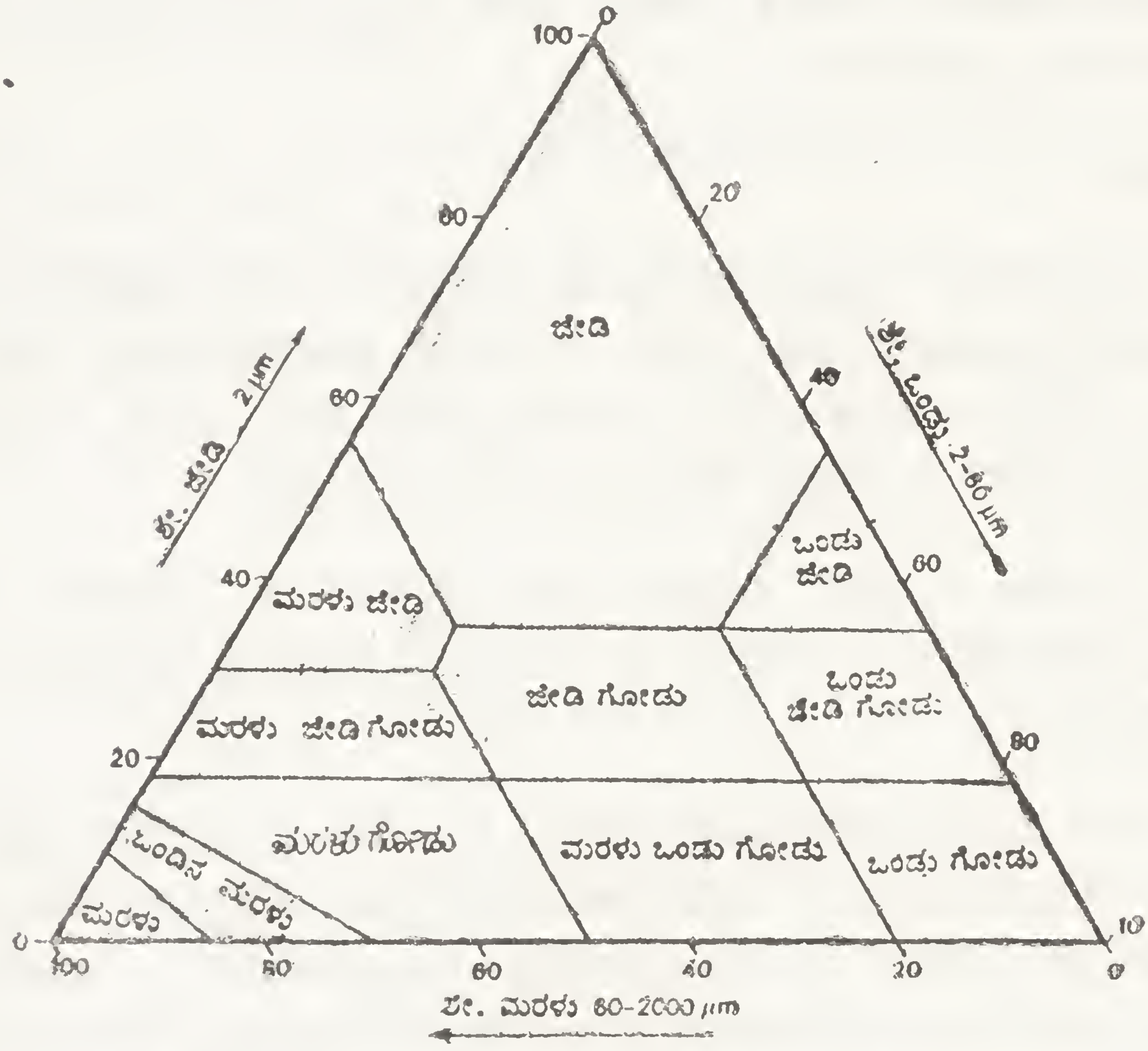
ಬೇರೆ ಏನನ್ನೂ ಸೂಚಿಸದಿದ್ದಾಗ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರು ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಏಕರೀತಿ ಮಣ್ಣಿರುವ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರು ಇಡೀ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಕ್ಕೇ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರು ಕೊಡುವಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪದರದಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಜೇಡಿಯು ನೀರಿನ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿಳಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ ತರುತ್ತವೆ.

ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋನ

ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಬಂದ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋನದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಬಾಹುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಮೂಲಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಗುಂಪನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾಹುಗಳನ್ನು 100 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ

ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನದ ಒಂದು ತುದಿಯು ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟು ಜೇಡಿಯನ್ನು ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯು ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟು ಒಂಡನ್ನು ಮೂರನೆಯದು ಶೇಕಡಾ 100 ರಷ್ಟು ಮರಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳನ್ನು ತ್ರಿಕೋನದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸುವ ಮೊದಲು ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತ್ರಿಕೋನದ ಪಾದರೇಖೆ ಅಥವಾ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಈ ಬಿಂದು



ಚಿತ್ರ 3.3 : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣದ ತ್ರಿಕೋನ (ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ)

ವಿನಿಂದ ಒಂಡಿನ ರೇಖೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೇಡಿಯ ರೇಖೆಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುವಂತೆ ಒಂದು ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಜೇಡಿಯ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮರಳು ರೇಖೆಗೆ ಎಂದರೆ ಪಾದರೇಖೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಈ ಗೆರೆಯು ಒಂಡಿನ ಬಾಹುವಿಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುವಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಎರಡು ಗೆರೆಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಾದನಂತರ ಒಂಡಿನ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂಡಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು, ಆ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮೂರನೆಯ ಗೆರೆಯನ್ನು ಜೇಡಿಯ ಗೆರೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ

ಎಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಗೆರೆಯೂ ಸಹ ಅದೇ ಬಿಂದುವಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂರೂ ಗೆರೆಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತ್ರಿಕೋನಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದೆಯೋ ಆ ಪದ್ಧತಿಗೆ ತಕ್ಕದಾದ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಮೂಲ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೇ. ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಅವು : (1) ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ (ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ),

(2) ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 3.12 : ಕಣಗಾತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ (ಲಘುಗುಣಕದ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ)

(1) ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ

0.002 0.002 0.02 0.2 2 0

ಜೇಡಿ	ಒಂಡ	ನಯ ಮರಳು	ಒರಟು ಮರಳು
		ಮರಳು	

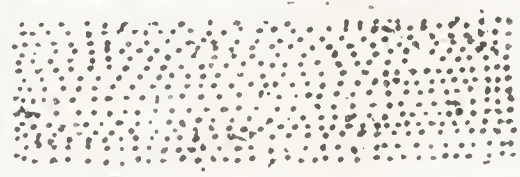
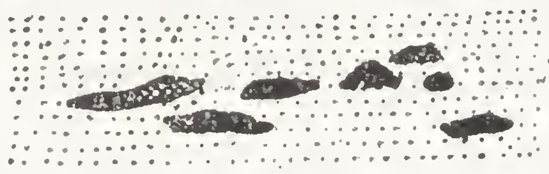
(2) ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಜೇಡಿ	ಒಂಡು	ಮರಳು				
		ಅತಿನಯ	ನಯ	ಮಧ್ಯಮ	ಒರಟು	ಅತಿಒರಟು

<0.002 0.002 0.5 0.1 0.25 0.5 1.0 2.0

ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ ನಿರ್ಧಾರ

ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಈ ಮೂರು ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗದ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಆ ಕಣದ ಹೆಸರನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮಣ್ಣು ಈ ಮೂರು ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು

ಕಣವರ್ಗ	ಮಣ್ಣಿನ ಆಕಾರ
ಬಳ್ಳಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ–ಮರಳು	
ಬಳ್ಳಿ ಉಂಟಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭ– ಮರಳು-ಗೋಡು	
ಬಳ್ಳಿ ಮೊಡಿಯುವಾಗ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗೋಡು	
ಮಧ್ಯಮ ಗೋಡು ಬಳ್ಳಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಉಂಗುರದಂತೆ ಸುತ್ತಿದಾಗ ಬಿರಿಯುತ್ತದೆ.	
ಬಳ್ಳಿಯು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಂಗುರವು ಮಾತ್ರ ಬಿರಿಯುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣಗೋಡು	
ಬಳ್ಳಿಯು ಒಡೆಯದೇ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಉಂಗುರವು ಬಿರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಜೇಡಿ.	

ಚಿತ್ರ 3 4 : ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನದಿಂದ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಿಕೆ

ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗೋಡು ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಒಂಡು, ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಗೋಡು ಈ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವರ್ಗದ ಹೆಸರನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನವು ಈಗಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆರಳುಗಳಿಂದಲೇ ನೆರವೇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹೊಸಬರಿಗೆ

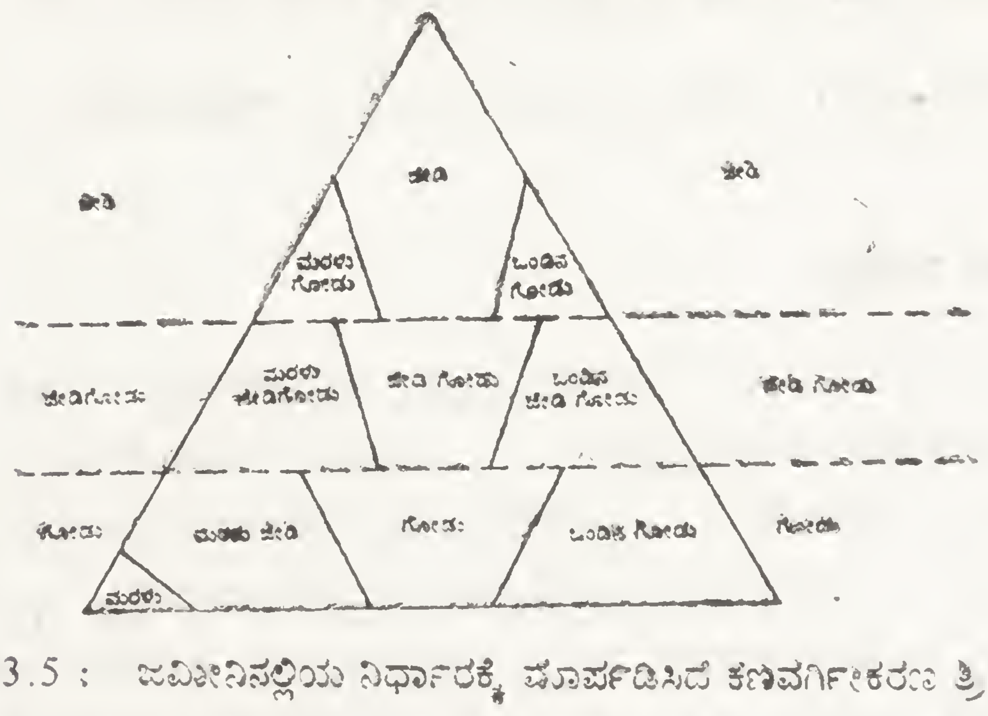
ಕೋಷ್ಟಕ 3.13 : ಸ್ಪರ್ಶದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ

ಅತಿ ಒರಟು	ಒರಟು	ಮಧ್ಯಮ	ಸ್ವಲ್ಪನಯ	ನಯ
ಮರಳು	ಮರಳು-ಗೋಡು	ಗೋಡು	ಒಂಡು-ಜೇಡಿ	ಜೇಡಿ
	ಗೋಡು-ಮರಳು	ಒಂಡು-ಗೋಡು	ಜೇಡಿ ಗೋಡು	ಒಂಡು-ಜೇಡಿ
		ಒಂಡು	ಮರಳುಜೇಡಿ ಗೋಡು	ಮರಳು-ಜೇಡಿ

ಕಷ್ಟವಾದರೂ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಭವಸ್ಥರಿಂದ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕೆಲವು ಗೊತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು.

ವಿಧಾನ

1) ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೊದಲು ಒಣಗಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅನಂತರ ನೆನೆದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಮರಳು ಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಕಠಿಣವಾಗಿ ಹರಳುಹರಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂಡು ಹಿಟ್ಟಿನಂತೆ ಮೃದುವಾಗಿಯೂ ಜೇಡಿಯು ಅಂಟಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಣಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದರೆ,



ಚಿತ್ರ 3.5 : ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ ತ್ರಿಕೋನ

ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಅನಂತರ ಅರ್ಧ ಚಮಚದಷ್ಟು ಪುಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಮುದ್ದಬೇಕು. ಒದ್ದೆಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಮತ್ತು ತೋರು ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒತ್ತಿಪಟ್ಟಿ

ಅಥವಾ ತಂತಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ತಂತಿಯು ¼ ಅಂಗುಲ ಸುತ್ತಳತೆ ಇರಬೇಕು. ಉದ್ದವಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಸೆಯಬೇಕಾದರೆ ಬಹುಶಃ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 30ರಷ್ಟು ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಇರಬೇಕು.

2) ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ತಂತಿಯು ಕಿತ್ತು ಹೋದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಹುಶಃ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ ಮರಳು ಗೋಡು.

3) ಅನಂತರ ಮರಳು ಅಥವಾ ಗೋಡು ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಹರಳು ಹರಳಾಗಿದ್ದು, ಮೆತ್ತಗೆ ಹಿಟ್ಟಿನಂತೆ ಸ್ಪರ್ಶವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮರಳು ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಒಂದು ವರ್ಗದ ಹೆಸರನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು. ಹಿಟ್ಟಿನಂತಹ ಸ್ಪರ್ಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂಡು ಎಂದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ವರ್ಗದ ಹೆಸರನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು.

4) ಮಣ್ಣಿನ ಹರಳುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಒಂಡು, ಒಂಡಿನ ಮರಳು ಈ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆರಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆ ಇರುವಾಗ ಮರಳು-ಒಂಡು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಒಂಡಿನ ಮರಳು ಅಥವಾ ಮರಳು ಹೀಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅನುತರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಮೆದ್ದಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಕೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮರಳು ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕು. ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪೆ ಮಾತ್ರ ಕೈಗೆ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಒಂಡಿನಮರಳನ್ನು ನೀರು ಹಾಕಿ ಮೆದ್ದಿದರೆ ಅದು ಕೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬಹುದು.

ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಮಹತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು, ಇದು ಜಮೀನಿನ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ತಳಹದಿಯಾಗಿದೆ. ಜಮೀನಿನ ಉಪಯೋಗತಾ ಅರ್ಹತೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಕ್ರಮ, ಆಕೃತಿರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ, ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇರಬೇಕು. ಈ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ವಲಯಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳೂ ಒಂದೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿಯನ್ನು ರೂಪಗೊಡಿಸುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮರಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ

ಕೋಷ್ಟಕ 3.14 : ಮಣ್ಣನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೇ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ

ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಧಾನ	ಮರಳುಗೋಡು	ಒಂಡುಗೋಡು	ಗೋಡು	ಜೇಡಿಗೋಡು	ಜೇಡಿ
ಅಚ್ಚಾಗುವಿಕೆ	ಅಚ್ಚು (ಗುರುತು) ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡರೆ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ	ಅಚ್ಚಾಗುವುದು, ಕೈ ಆಡಿಸಿದರೂ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ	ಅಚ್ಚಾಗುವುದು, ಕೈ ಆಡಿಸಿದರೂ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ	ಅಚ್ಚು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ಕೈ ಆಡಿಸಿದರೂ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ	ಅಚ್ಚನ್ನು ಬೇರೆ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೂ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ
ದಾರ ಅಥವಾ ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಸೆಯುವಿಕೆ	ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಸಡಿಲವಾದ ದಾರ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ	ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಮೃದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ	ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯ ಸೀಸದಂತೆ ಚೂಪು ಮಾಡಬಹುದು, ಆದರೆ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ	ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯಷ್ಟು ಚೂಪಾಗಿ ಹೊಸೆಯಬಹುದು	ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮತ್ತು ನಮ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯಷ್ಟು ದಾರ ಹೊಸೆಯಬಹುದು
ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವಿಕೆ	ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ	ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು	ದಪ್ಪವಾದ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಿಲ್ಲದ ಪಟ್ಟಿ, ಅದರ ಭಾರದಿಂದಲೇ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ	ನವಿರಾದ ಪಟ್ಟಿಯು ಅದರ ಭಾರವನ್ನು ತಡೆಯಲಾರದೆ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ	ಉದ್ದವಾದ ಹಾಗೂ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪಟ್ಟಿಯು ಬಾಗಿದರೂ, ಅದರ ಭಾರದಿಂದಲೇ ಮುರಿಯದೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ

ದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಭಾರವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಚಾರ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಒರಟು ಮರಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.15 : ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣು ಕಣವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ

ಸಮಯ	ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣು ಕಣವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)		
	ಮರಳು	ಒಂಡುಗೋಡು	ಜೇಡಿ
30 ನಿಮಿಷ	13.5	7.3	5.4
60 ನಿಮಿಷ	14.3	11.2	8:0
6 ಗಂಟೆ	16.6	26.2	15.5
12 ಗಂಟೆ	17.2	35.2	18.5
24 ಗಂಟೆ	18.4	46 4	21.0

ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಿದ್ದರೂ ಸಹ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುತ್ತಿರಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೆರಸುವುದರಿಂದ ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಗತಿಯು ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪಧಾರ್ಥಗಳ ಕೊರತೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ರಸಗೊಬ್ಬರ, ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರು ಇವುಗಳಿಂದ ಮರಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಲವತ್ತಾದ ಜಮೀನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಕೆಲವೊಂದುವೇಳೆ ಹಾಕಿದ ಗೊಬ್ಬರವೇ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವು ಅದರ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ವಿಪರ್ಯಯವಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳಿರುವ ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾರಾಂಶ

ಕಣವಿನ್ಯಾಸವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು, ಗರಸು ಮುಂತಾದ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂದರೆ, ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯಲ್ಲಿ 2 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಮಣ್ಣನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಮರಳು, ಒಂಡು, ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಮೂರು ಗುಂಪಿನ ಮೂಲ ಕಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಮರಳಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅವು ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವೊಂದು ಗಾತ್ರಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗವು ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಾದದ್ದು. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಕ್ರಮ. ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ. ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ, ಜಮೀನಿನ ಉಪಯೋಗತಾ ಅರ್ಹತೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗಗಳನ್ನು ಅತಿ ಒರಟು, ಒರಟು, ಮಧ್ಯಮ, ಸ್ವಲ್ಪನಯ ಮತ್ತು ನಯ ಎಂದು ಐದು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಮರಳು ಒರಟು ಎಂಬ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂಡು ಗೋಡುಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯು ನಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗದ ಹೆಸರಲ್ಲಿ ಆ ಕಣಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದಾದರೂ ಮಣ್ಣು ಈ ಮೂರೂ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗೋಡು ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕು. ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಭವದಿಂದ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ ಎಂದರೇನು?
2. ನುಣುಪು ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು?
3. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಕಣಗಳಾವುವು?
4. ಈ ಮೂಲ ಕಣಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳಾವುವು?
5. ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಮಹತ್ವವೇನು?
6. ಕಣವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಾವುವು?
7. ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರನ್ನು ಹೇಗೆ ಆರಿಸುವಿರಿ?
8. ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?
9. ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನದಿಂದ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಹೆಸರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?
10. ಹಗುರ ಮತ್ತು ಭಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಏನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?
11. ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸದಿರುವ ಮತ್ತು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳಾವುವು?
12. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಗರಸು ಇವುಗಳಿಂದ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಏನು ಪ್ರಯೋಜನ?
13. ಗೋಡು ಎಂದರೇನು? ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದರ ಮಹತ್ವವೇನು?

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯಿಂದ ಒದಗುವ ಉತ್ತಮ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ, ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಉಷ್ಣತೆ, ತೇವ ಮತ್ತು ವಾಯು ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಆಧಾರವಾಗಬಲ್ಲದು. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಅಡಕಗೊಂಡು ಕನಿಷ್ಠ ನಿಗೂಢಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು. ಆದರೂ ಸಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಜೀವ ಬಲಗಳೂ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ಅಥವಾ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಅಥವಾ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅವು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡ ರೀತಿ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ತೆರಪು (ರಂಧ್ರ)ಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ಮತ್ತು ತೆರಪಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದುಂಟಾದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಚನಾಕೃತಿಗಳಿರಬಹುದು. ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಚನಾ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಗುಣಾತ್ಮಕ ವರ್ಣನೆಗೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಆಕೃತಿಗಳಿಗೆ ಬೃಹತ್ ರಚನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆದರೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ತೆರಪುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅಂಥ ರಚನೆಗಳನ್ನು 20,000 ದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದುಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವ ಧ್ರುವೀಕರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ವರ್ಣನಾತ್ಮಕ ಪದಗಳು ಬೃಹತ್ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಏಕರೀತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವೊಂದು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯ ತಜ್ಞರಾದ ಕುಬೀನ (1938) ಮತ್ತು ಬ್ರಿವರ್ (1964) ಇವರುಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ರಚನೆಯನ್ನು ಅದರ ನಮೂನೆಯಿಂದ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರೆ ಸಾಲದು. ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಅದರ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೂ, ಹೆಂಟೆಯ ದರ್ಜೆಯನ್ನು ಅದರ ಭಿನ್ನತೆ ಮತ್ತು ಬಾಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೂ ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ,

ಕಣಗಳ ರಚನೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕಣಗಳಾದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೆಂಟೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹೆಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಕಣಗಳಾದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ರೀತಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನರಚನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ರಚನೆಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಕಣವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಯಾವ್ಯಾವ ಗುಂಪಿನ ಕಣಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಂದು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯುಂಟಾದಾಗ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಮುಷ್ಟಿ ಅಥವಾ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಹೆಂಟೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಮತ್ತು ಒಣಗುವ ಆವೃತ್ತಿಗಳಾದಮೇಲೂ ಸಹ ಈ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ಒಡೆಯದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉಳುಮೆಯ ಕೆಲಸಗಳಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳು ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಇವು ಒದ್ದೆಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಒಣಗುವಿಕೆಯ ಆವೃತ್ತಿಗಳಾದ ಮೇಲೂ ಸಹ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯಲಾರವು. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಕರಗದ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಗದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿದಾಗ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಮುದ್ದೆಯಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಾಂಕ್ರೀಷನ್ಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉಂಡೆಗಳೂ ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಮರೂಪತೆ ಮತ್ತು ಸಮಾನಕೇಂದ್ರಕ ಒಳರಚನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ರಚನೆಯ ರೀತಿಗಳು

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಧವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವರ್ಣನೆ ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ ;

1. ಅಂಡಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ರಚನೆಗಳು

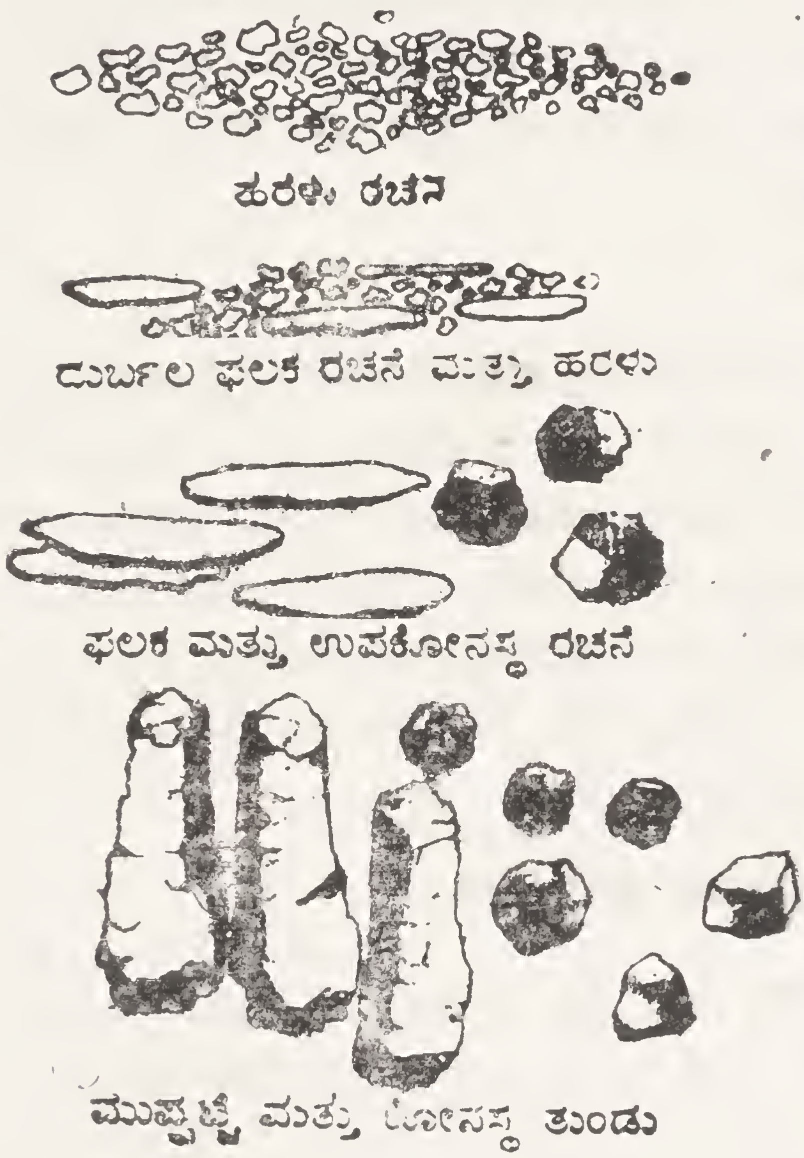
ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮವಿಸ್ತಾರವುಳ್ಳ ಹೆಂಟೆಗಳು, ಇವುಗಳ ಮೇರೆಯು ಬಾಗಿದ ಅಥವಾ ಕ್ರಮವಿಲ್ಲದ ಎಂದರೆ ಓರೆಕೋರೆಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಮವಿಲ್ಲದ ಮುಖಗಳು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಹೆಂಟೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರದಂತಹ ಮೇರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಪ ಬಗೆಗಳಿರುತ್ತವೆ :

1) ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆರಹಿತ ಕಾಳು ರಚನೆ
2) ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ವಿಪುಲವಾಗಿರುವ ರೊಟ್ಟಿಯ ತಿರುಳಿನ ರಚನೆ.

ರೊಟ್ಟಿಯ ತಿರುಳಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಂಟೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ರಚನೆಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವವಸ್ತುಗಳು, ಬೇರುಗಳು ಮತ್ತು ನಿರವಯುವ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಅಂತಃಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳುದುರುವ ಕಾಡಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ A ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

2. ತುಂಡು ರಚನೆ

ಈ ಹೆಂಟೆಗಳ ಬಾಗಿದ ಅಥವಾ ನೇರವಾದ ಮುಖಗಳ ಎಲ್ಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹೆಂಟೆಗಳ ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಚಪ್ಪಟೆ ಮುಖವಿದ್ದು ಮೊನೆಯಾದ ಅಗ್ರಗಳುಳ್ಳ ಹೆಂಟೆಗಳಿಗೆ 'ಕೋನಸ್ಥ' ಎಂದೂ ಚಪ್ಪಟೆ ಮುಖವಿದ್ದು ಮೂಲೆಗಳು ಚೂಪಾಗಿರದೆ ಮೊಂಡಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಮೊಂಡು



ಚಿತ್ರ 3.6 : ರಚನೆಯ ಬಗೆಗಳು

ಮೂಲೆಗಳುಳ್ಳ ರಚನೆಗೆ ಉಪಕೋನಸ್ಥ ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ತುಂಡು ರಚನೆಯು B ವಲಯಗಳ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಈ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಕೆಲವೊಂದುವೇಳೆ ಅವುಗಳ ಭಿನ್ನವಾದ ಬಣ್ಣಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ರಚನೆಯ ಹೊರ ಮುಖಗಳು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ. ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿಂದ ಲೇಪಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಹೆಂಟೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳು ಕೆಲವುವೇಳೆ ಬೇರಿಳಿಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಹೆಂಟೆಗಳ ಮೇಲ್ಮುಖಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಂತ ಹಾಗೂ ಜೀವರಹಿತ

ಬೇರುಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಗುರುತುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು.

3. ಫಲಕ ರಚನೆ

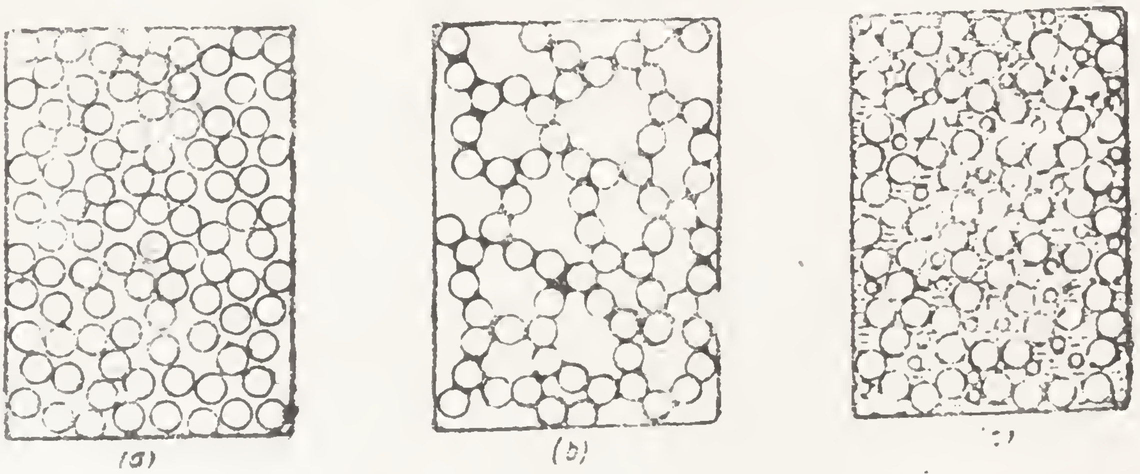
ಈ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಅಡ್ಡವಾದ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಲಂಬವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಂಟೆಯ ಮುಖಗಳು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಸಮತಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಫಲಕವು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಾಗಿದ್ದು, ಅವರೆಕಾಳಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ರಚನೆಗೆ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯಾಕಾರಿತ (ಲೆಂಟಿಕ್ಯುಲಾರ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಂತಹ ಹೆಂಟೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅಭೇದ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗಡೆ ಇರುತ್ತವೆ.

4. ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆ ರೂಪದ ರಚನೆ

ಈ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾದ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದು, ಲಂಬವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಉಪವಿಭಾಗಮಾಡಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆ ರೂಪದ ರಚನೆಯೆಂದೂ ಕುಲಾವಿಗಳಿರುವ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ರಚನೆಗಳು, ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣ ಪೀಡಿತ ಮಣ್ಣುಗಳ B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

5. ಸಂಯುಕ್ತ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಹೆಂಟೆ ರಚನೆ

ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರಚನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೇ ನೋಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 3.7 : ಹರಳಾಕೃತಿಯ ವಿಧಗಳು (a) ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚೆದರಿರುತ್ತವೆ, (b) ನೀರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಣಗಳ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. (c) ಎಲ್ಲಾ ತೆರಪುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದ ಗುಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

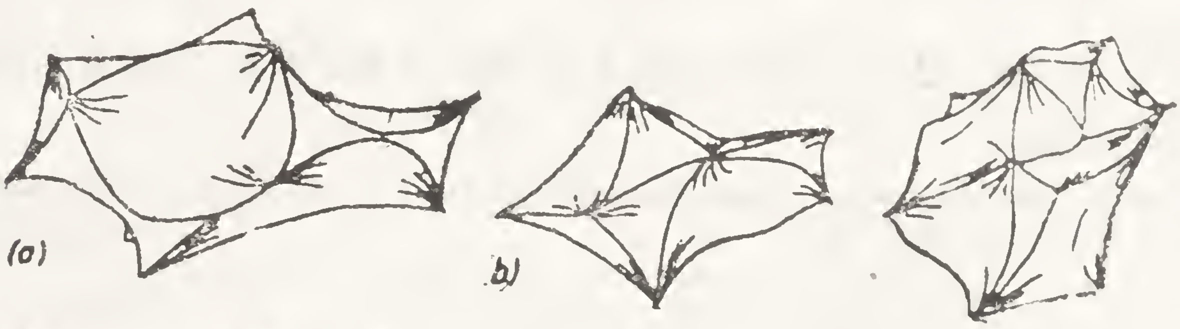
ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಗಳೂ ಸಹ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಂಯುಕ್ತ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಹೆಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹೆಂಟೆಗಳೂ ಮತ್ತು ಈ ಉಪಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು ರಚನೆಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ವರ್ಗ ಮತ್ತು ದರ್ಜೆ

ಹೆಂಟೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ರಚನೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಅವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ತಾಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೂ ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ದರ್ಜೆಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು :

1. ರಚನಾರಹಿತ

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತಹ ಸಮಷ್ಟಿಗಳಾಗಲೀ ಬಲಹೀನತೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗೆರೆಗಳಾಗಲೀ ಯಾವುದೇ ಕಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಲೀ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 3.8 : ಹರಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ತೆರಪಿನ ಆಕಾರಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಯು ಸಂಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾದರೆ ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಸಂಸಕ್ತಿರಹಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಬಿಡಿಕಾಳು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

2. ಬಲಹೀನವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಚನೆಗಳು

ಈ ದರ್ಜೆಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಲಕಾಡಿದಾಗ ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಮಷ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುಡಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

3. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಚನೆಗಳು

ಇವು ಸುಮಾರಾಗಿ ತಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಕಲಕಾಡದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಅನೇಕ ಒಡೆಯದಿರುವ ಹೆಂಟೆಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಾತ್ರ ಒಡೆದ ಹೆಂಟೆಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

4. ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ರಚನೆ

ಇವು ತಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಹೆಂಟೆಗಳು. ಕದಡಿಸ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಹೆಂಟೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಹೆಂಟೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಒಡೆದ ಹೆಂಟೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ರಚನೆಯ ದರ್ಜೆಗಳು ಹೆಂಟೆಯೊಳಗಿನ ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಬಲವು ಅಧಿಕವಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಹೆಂಟೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಅಸುಶಕ್ತಿಯ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಂಟೆಯ ದರ್ಜೆಯು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದ ತೇವದ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ್ದ ವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ರಚನೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಹೆಂಟೆಯನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರ ಕಠಿಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಹೆಂಟೆಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.16: ಬೆಂಗಳೂರು ಗಾಂಧಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು		ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ
1.	ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ:	ಒರಟು ಮರಳು	34.1
		ನಯ ಮರಳು	40.0
		ಒಂಡು ಮತ್ತು	6.0
		ಜೇಡಿ	20.00
2.	ಜಲಧಾರಣಾಶಕ್ತಿ:	0 ಬಾರು	38.0
		1/3 ಬಾರು	14.5
		15 ಬಾರು	7.5
3.	ಸಾಂದ್ರತೆ:	ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ	1.6
		ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ	
4.	ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ:		40.0
5.	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಸಮಷ್ಟಿ: (0.25 ಮಿ.ಮೀ. ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರವವು):		16.78
6.	ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಗಂಟೆಗೆ / ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ		4 ರಿಂದ 6
7.	ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ:		ಮರಳು ಜೇಡಿಗೋಡು

ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳು

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಜೇಡಿಯು ತನ್ನ ಹಿಗ್ಗುವ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊರೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಳು ಗುಂಪುಗೂಡಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ವಿಶೇಷ ವಾಗಿ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ, ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಚೆದರುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯೂ ಸಮಷ್ಟಿ ಗಳಾಗುವುದೂ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ. ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯು ವಿದ್ಯುಚ್ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕೃತಿ.

ಗುಂಪುಗೂಡಿದ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂದರೆ ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯು ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಅನುಕೂಲ ವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುಂಪುಗೂಡಿದ ಜೇಡಿಯು ಸಮಷ್ಟಿ ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದುವುದು ಆಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ಸುಣ್ಣದ ಉಪಯೋಗದಿಂದಲೇ ಮಣ್ಣು ಗಂಟುಗಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿರವಯುವ ಬಂಧಕಗಳು

ಒಂದೂವರೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯೋಗಗಳು ಎಂದರೆ, ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ವಿಪರ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳದ ಹಾಗೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಪರ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ಸಮಷ್ಟಿ ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು : ಗಿಡಗಳ ಬೇರಿನಿಂದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಂಟಾದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜಿನುಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇರುಗಳ ಒತ್ತಡ, ಉಸಿರಾಟದ ಇಂಗಾ ಲಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಿತವಾದ ಖನಿಜಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷವು ಸಮಷ್ಟಿಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಹಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಸಸ್ಯದ ಉಳಿಕೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಬಿರುಕಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅವಾಹಕ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಧಕಗಳು

ಸಸ್ಯೋತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಕೊಬ್ಬು, ಮೇಣ, ಕಾಳು, ಸಸಾರಜನಕ (ಪ್ರೋಟೀನ್) ಇವು ಮಣ್ಣು ಸಮಷ್ಟಿಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳು ಹಲವು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಉದ್ದುದ್ದವಾದ ಸರಪಣಿಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜೇಡಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿರುವ ವಿನಿಮಯ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಹಲವು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸಬಲ್ಲವು.

ಜೀವಿಗಳು : ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳುಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಜೇಡಿಯ ಗುಂಪುಗೂಡಿಸುವಿಕೆ ಅಷ್ಟೇ ಸಾಲದು. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ನೀರಿನಿಂದ ಕರಗಿಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂದರೆ ಎರೆ, ಜೇಡ, ನುಸಿ ಮತ್ತು ಜಂತುಹುಳು. ನೆಮಟೋಡುಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ರಿಯಾ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ನಿಜವಾದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಎರೆ ಹುಳು ಒಂದು ದಿವಸದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದರಷ್ಟೇ ತೂಕದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವಲ್ಲದೇ ಈ ಹುಳುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆಗಳಂತಿರುವ ಬಿಲವನ್ನು ತೋಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸ್ರವಿಸುವುದಕ್ಕೂ. ಗಾಳಿಯಾಟಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಮೂಲಕ ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ರಚನೆಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ನೀರು : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅಸ್ಫಟಿಕವಸ್ತುಗಳ ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತ : ನೀರು, ಗಾಳಿಗಳ ಅಂತರ್ಮುಖದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ತುಯ್ತದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತವು ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನೂ ತುರುಕುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಲಘುಸ್ಫೋಟಕಗಳುಂಟಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ಸಣ್ಣದಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ.

ಒದ್ದೆಮಣ್ಣು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುವುದು ಮತ್ತು ಘನೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಹರಳುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ಒಡೆದುಹೋಗಿ ಅನುಕೂಲ ಗಾತ್ರದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳಾಗಬಹುದು. ಘನೀಕರಿಸುವುದು, ಕರಗಿ ನೀರಾಗುವುದು ಇವು ಪದೇ ಪದೇ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹವುಂಟಾಗಿ ಈ ನೀರಿನಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು,

ಗಾಳಿ : ಗಾಳಿಯು ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸಿಡಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಗಾಳಿಯು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಇವುಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪವುಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಬೇರುಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನೊಡನೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಸಂಪುಕಾರಕಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತೆ : ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೂ ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ನೀರಿನ ಆವಿ ಚಲನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಉಷ್ಣವು ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಹವಾಮಾನದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಒತ್ತಡ : ಹಿಗ್ಗುವುದು-ಕುಗ್ಗುವುದು-ಒಣಗುವುದು. ಬೇರುಗಳ ಒತ್ತಡ, ವ್ಯವಸಾಯೋಪಕರಣಗಳ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಗಳ ಒತ್ತಡ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಮಷ್ಟಿಗಳುಂಟಾಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಉಳುಮೆಯ ಸಾಧನಗಳು: ಬಹಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಹೆಂಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಉಳುವುದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ತೇವವಿರಬೇಕು. ತೇವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ವಿಚ್ಛಿದ್ರಗೊಂಡು ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಹೆಂಟೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ತೇವವು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಹೆಂಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಪುಡಿಯಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವು ಅಂಟುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಉಳುಮೆ

ಕೋಷ್ಟಕ 3.17 : ಕರ್ನಾಟಕದ ಮುಖ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು	ಕೆಂಪುಗೋಡು	ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು
1.	**ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ**			
	ಶೇ. ಒರಟು ಮರಳು	50.50	7.5	30.34
	ಶೇ. ನಯ ಮರಳು	23.84	11.75	19,67
	ಶೇ. ಒಂಡು	7.86	13.7	18.65
	ಶೇ. ಜೇಡಿ	16.76	66.83	31.31
	ಪ್ರಾವಣದಿಂದುಂಟಾದ ನಷ್ಟ	1.04	0.47	0.3
2.	**ಕಣವರ್ಗೀಕರಣ**	ಮರಳುಗೋಡು	ಜೇಡಿ	ಮರಳುಜೇಡಿ ಗೋಡು
3.	**ಜಲಧಾರಣಾ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು**			
	ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	15.98	31.52	28.01
	ಗರಿಷ್ಟ ಜಲಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ	92.83	63.78	57.65
	ಬಾಡುವ ಬಿಂದು	5.6	26.3	8.5
4.	**ಸಾಂದ್ರತೆ**			
	ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ	1.61	1.34	1.54
	ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ	2.81	2.68	2.88
5.	**ಮಣ್ಣಿನ ಶಕ್ತಿ**			
	ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ	2.25	3.00	2.5
6.	ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ದೃಢತೆ	ಸಾಧಾರಣ ದೃಢ	ಬಹಳ ದೃಢ	ಬಹಳ ದೃಢ
		38.0	52.0	7.40
7.	ಶೇಕಡಾ ಜಲವಾಹಕತ್ವ ಸೆಂ.ಮೀ./ಗಂಟೆಗೆ	14.1	2.4	7.9

ಮಾಡಿದರೆ ಒಣಗಿದನಂತರ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳು ತಿರುಳಿನಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸತತ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯು ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 9). ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಮೇಲೆ ಉಳುಮೆಮಾಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಮಷ್ಟಿಗಳುಂಟಾಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯುಂಟಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಏಳುವುದಿಲ್ಲ.

ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು : ಈಗಿರುವ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಸೋಡಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ಚೆದರುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಸಮಷ್ಟಿಗಳುಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಸಹ ಸತತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು : ಮಣ್ಣು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಸೋಡಿಯಮ್‌ನಂತಹ ಲವಣಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಚೆದರಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ರಚನಾರಹಿತ ಮುದ್ದೆಯಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೆಗೆಯದಿದ್ದರೆ ಸೋಡಿಯಮ್ ಜೇಡಿಯು ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಲವಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಟ್ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳು ವಿಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಜೇಡಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ವಿಯೋಜನೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ನಿಗ್ರಹಿಸುವ ಪರಿಣಾಮ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆದರಿಕೆಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಗುಂಪುಗೂಡಿ ನೀರಿನ ಹೊಡೆತವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಸಮಷ್ಟಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೃತಕ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳು

1952ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಲಿಯಂ ಎಂಬ ವ್ಯಾಪಾರೀ ಹೆಸರುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಕೃತಕ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅಧಿಕ ಬೆಲೆಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ಈ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ರಚನೆಯ ಪರಿಣಾಮವೊಂದನ್ನೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ,

ಕೃತಕ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಮೇಲೆ ರಚನೆಯ ಪ್ರಭಾವವೊಂದನ್ನೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಗೊಳಗಾಗದ ಪೋಲಿಮರ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಇವು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಕಣಗಳು ಒಂದರ ಸಮೀಪ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆಸಿದನಂತರ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳು ಉತ್ತಮ ಸೃಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಾರಿ ಜಮೀನಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ದೃಢತೆ

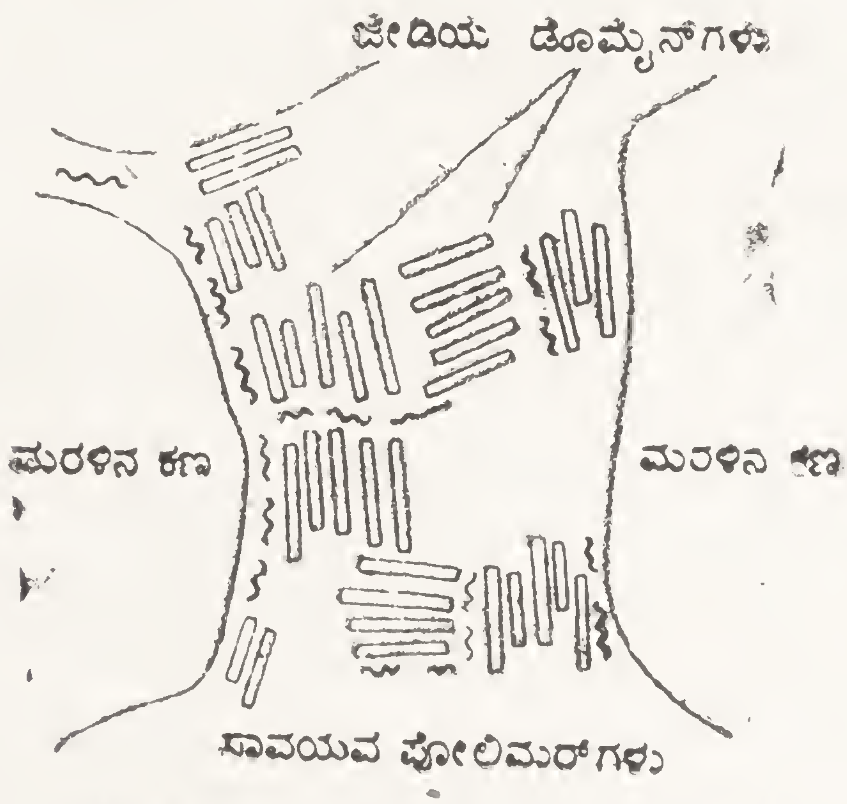
ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಮಷ್ಟಿಗಳಾಗಿ ಅಡಕಗೊಳಿಸುವುದು. ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ತಕ್ಕಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ನಾಳಗಳಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಬಲಹೀನ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಹೋಗಿ ಚೆದರಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಚೆದರಿದ ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮುಂತಾದ ಸಣ್ಣಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡುವ ನೀರು, ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಸಿಹೋಗದೆ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆದರಿದ ಸಣ್ಣಕಣಗಳಾದ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಸಹ ಸಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ದೃಢತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ, ಜೇಡಿಯರೀತಿ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಜೀವಿಗಳ ರೀತಿ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜೇಡಿಯು ಬೇರೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಅಂಟಾಗಿರಬಹುದು. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅಂಟುಪದಾರ್ಥವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿ

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಬಿಡಿಗಾಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ರಚನೆಯು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಂಟೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ದುರ್ಬಲತೆಯ ಸಮತಲಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರು ಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದುಹೋಗಬಹುದು. ನೆನೆ ಯುವುದು, ಒಣಗುವುದು, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಆ ಕಡೆಯಿಂದ ಈ ಕಡೆಗೆ ಅಡ್ಡಾಡಿಸುತ್ತವೆ. ಗಿಡಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳು ಸಿಮೆಂಟಿ ನಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಈ ಹೆಂಟೆಗಳು ದೃಢಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ನೆರ ವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ಹಳೆಯದಾದಷ್ಟೂ ರಚನೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕೆಲವುವೇಳೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿಯ ಲೇಪವಿರುತ್ತದೆ. 1ರಿಂದ 5



ಚಿತ್ರ 3.9 : ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿ

ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ವರೆಗಿರುವ ಗಾತ್ರದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ತಿರುಳಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ತಂದುಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಗಾತ್ರದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಅಲೋಮನಾಳಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ರಚನೆಯ ಗುಣವಿವರಣೆ

ಗುಣಾತ್ಮಕ

ರಚನೆಯ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ತೋರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರ, ತುಂಡಿನಾಕಾರ, ಗೋಲಾಕಾರ, ಇತ್ಯಾದಿ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಈ ವರ್ಣನೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೋಜಣಿ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ

ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ವಿವರಣೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು :

1) ರಚನೆಯ ಘಟಕಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರ
2) ರಚನೆಯ ಘಟಕದೊಳಗಿನ ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳ ನಡುವಣ ಪಾಶಗಳ ಶಕ್ತಿ
3) ಗಾತ್ರ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ (ಘಟಕದೊಳಗಿನ ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ)

ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ರಚನೆಯು ಈ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಸಂಕಲನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ನಿರ್ಧಾರದಿಂದ ನಿಖರವಾದ ಗುಣವಿವರಣೆ ಮಾಡಲಾರದಷ್ಟು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಗತಿ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹನಿಬೀಳುವ ಪ್ರಯೋಗ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಮಳೆಯ ಹನಿಯ ಅಪ್ಪಳಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ದೃಢತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ನಿರ್ಧಾರ : ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವೆಂದರೆ :

1) **ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆ ವಿಧಾನ :** ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಜಮೀನಿನಿಂದ ತಂದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಚನೆ ಕೆಡದಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತಂಭವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ಥಿರಮಟ್ಟದಿಂದ ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಮರಳಿನಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಾಗವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಬೇಗನೆ ಇಳಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ರಚನಾರಹಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಳಿಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ದೃಢವಾದ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಏಕರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳು ಕರಗಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಇಳಿತದ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ

ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಅಲೋಮನಾಳಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ದೃಢತೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

2) **ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ವಿಧಾನ :** ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅನಂತರ ಅದರ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಇವೆರಡರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಲೋಮನಾಳ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಅಥವಾ ವಾಯು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

3) **ಸಮುಷ್ಟಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನ :** ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅಡಕು ಜರಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಬೇಕು. ಅಡಕುಜರಡಿಗಳನ್ನು 30 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಮೇಲಕ್ಕೊ ಕೆಳಕ್ಕೊ ಅದ್ದಿ ಅದ್ದಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಜರಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಳಿದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ :

5 ಮಿ. ಮೀ.ನಿಂದ	2 ಮಿ. ಮೀ.ವರೆಗೆ
2 ಮಿ. ಮೀ.ನಿಂದ	1 ಮಿ. ಮೀ.ವರೆಗೆ
1 ಮಿ. ಮೀ.ನಿಂದ	0.5 ಮಿ. ಮೀ.ವರೆಗೆ
0.5 ಮಿ. ಮೀ.ನಿಂದ	0.25 ಮಿ. ಮೀ.ವರೆಗೆ
0.25 ಮಿ. ಮೀ.ನಿಂದ	0.1 ಮಿ. ಮೀ.ವರೆಗೆ

ಕೆಲವುವೇಳೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಗುಂಪಿನ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 0.25 ಮಿ. ಮೀ. ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಡ್ಡೆಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ಇಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಸಮುಷ್ಟಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ವಿಧಾನವು ಭಾಗಶಃ ರಚನೆಯ ಘಟಕಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ಈ ಘಟಕಗಳ ದೃಢತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ ವಿಷಯ.

ರಚನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ : ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಕೆಳಪದರಗಳ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಕೂಡಲೇ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರ ಕಾರ್ಯಗಳೂ ಸಹ ಸುಲಭ

ಸಾಧ್ಯ. ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುಸಂಚಾರ, ನೀರು ಇಂಗುವಿಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆಗೆ ಇರುವ ನಿರೋಧಕತೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾಗಿರುವ A ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹರಳು ರಚನೆಯುದಾಗಿರಬೇಕು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅಸಮರ್ಪಕರಚನೆ ಇದ್ದರೆ, ಉತ್ತಮ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಹರಳು ರಚನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕದಡಿದಂತಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಬಂಧಕಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿಘಟನೆಯಾಗಿ ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳು ಲಭ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ : B ವಲಯದಲ್ಲಿ ರಚನೆಯ ಮಹತ್ವವು ಭಾಗಶಃ ಆ ಪದರದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯವು ಮರಳು ಕಣ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ B ವಲಯದ ಮಣ್ಣು ಅಸಮರ್ಪಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಡಕಗೊಂಡ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣವಿರುವ B ವಲಯದ ವಿಚಾರವೇ ಬೇರೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿಳಿಯುವುದರಿಂದ, ಇದರ ಮೇಲಿರುವ A ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ದೆಸೆಯಿಂದ A ವಲಯದ ಕೆಳಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಷದ ಬಹುಕಾಲ ಒದ್ದೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸೋಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಯಾವ ಸಸ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ A_2 ವಲಯವೇರ್ಪಡಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.19 : ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೃಢಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ದೃಢ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ
ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	52
ಕೆಂಪುಗೋಡು	38
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	74
ಕೆಂಪು ಮರಳು	38

B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯು ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪದರವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣ

ದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ನಿಂತುಹೋದ ಹಲವಾರು ದಿವಸಗಳಾದ ಮೇಲೂ ಈ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಮಾಡಿ ಕಠಿಣ ಪದರವನ್ನು ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಗಳು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವು ಬಹಳ ದುಬಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಉತ್ತಮ ಗೊಂಡ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೂ ಸಹ ಅಲ್ಪಕಾಲದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಬಿಡುವ ಸರ್ವಕಾಲಿಕ ಗಿಡಗಳಾದ ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಮುಂತಾದವು ಜೇಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕೆಳಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಲಿಸಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಆಳವಾಗಿಬಿಟ್ಟ ಬೇರುಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ನಾಳಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ನಾಳಗಳು ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಗುಣವಿಮರ್ಶೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ ಹಾಗೂ ದುಬಾರಿಯಾದ ಕೆಲಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಕಣಗಳಾದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೆಂಟೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ರಚನೆ ಎಂಬುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದಂತೆಯೇ ಒಂದು ಫಲವತ್ತುಕಾರಕ ಅಂಶವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಇತರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರ, ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಸಮರ್ಪಕ ರಚನೆಯು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತ ಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಬಲ್ಲದು. ಉತ್ತಮವಾದ ರಚನೆಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯ ಫಲವೇ ಆಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನಗಳಿಲ್ಲ. ಈಗಿರುವ ವಿಧಾನಗಳೆಲ್ಲಾ ರಚನೆಯ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಗುಣಾವಲಂಬಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಯಾವ ವಿಧಾನವೂ ಇಲ್ಲ. ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಕಠಿಣತೆ, ದೃಢತೆ ಮತ್ತು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಗೂ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ರಚನಾತೀತ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರಳು, ಒಂಡು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಜೇಡಿ, ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಬಂಧಕಗಳು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಉಳಿದ ಅಂಶಗಳಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತು, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ, ಉಳುಮೆಯ ಸಾಧನಗಳು, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೃತಕ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳು ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆ ಅಧಿಕ. ಆದಕಾರಣ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಸುವಿಕೆ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ, ಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆ ಮತ್ತು ಬೇಧನಾಮಾಪಕದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ತೆರಪುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಧ್ರುವೀಕರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಎಂದರೇನು?
2. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೂ ಕಣವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
3. ರಚನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
4. ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು?
5. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಯಾವ ಅಂಶಗಳು ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತವೆ?
6. ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳ ಆಕಾರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು?
7. ರಚನಾರಹಿತ ಎಂದರೇನು?

8. ಕೃತಕ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕಗಳೆಂದರೇನು? ಇವು ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ?
9. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
10. ರಚನೆಯ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಗುಣವಿವರಣೆಯು ಯಾವ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು?
11. ರಚನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
    1) ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ
    2) ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ
12. ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತಜ್ಞರನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ?

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಏಕೈಕ ಭೌತಿಕ ಗುಣವಿಶೇಷಣವೆಂದರೆ ಅದರ ಅಖಂಡತೆ. ಹೀಗೆಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ನಾಳಗಳೇ ಬೇರೆ, ಗಾಳಿಯ ನಾಳಗಳೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ನೀರಿನ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಾಳದ ಅಖಂಡತೆಯು ಕಡಿದು ಹೋಗಿ ನೀರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಅಖಂಡವಾದರೂ ರಂಧ್ರಗಳು ಸಣ್ಣಗೋಡುಗಳಂತಿದ್ದು ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಲ್ಲದ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರ ಎಂಬ ಪದಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದವು. ಇದಲ್ಲದೆ, ರಂಧ್ರಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನೂ ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿಯೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ಅಮೆರಿಕದ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ರಂಧ್ರಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಗುಳ್ಳೆಗಳಂತಿರುವ ಕೋಶ. ಆದಕಾರಣ, ಈ ಪದವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಖಂಡವಾದ ರಂಧ್ರಸಮೂಹಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದು ಸಮಂಜಸವಲ್ಲವೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವರು ಸಚ್ಛಿದ್ರತ ಮುಂತಾದ ಹಳೆಯ ಪದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತೆರಪು ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ತೆರಪು ಮುಂತಾದ ಹೊಸ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ತಜ್ಞರ ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದರೂ ಅವರ ಹೊಸ ಪದಗಳಾದ ತೆರಪು ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ತೆರಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಎಂಬ ಪದಗಳೂ ಸಹ ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಲ್ಲವೆಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಎಂಬುದು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದಷ್ಟು ಸರ್ವವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಪದದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಯಾವ

ರೀತಿಯ ಅಪಾರ್ಥಗಳು ಉಂಟಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ, ರಂಧ್ರಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆ ಈ ಪದಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ ಇವೆರಡೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಜಲಾಂಶದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಜಲಭರಿತ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಏರುಪೇರುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತವು ಜೈವಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಭರಿತ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿಯುವುದೇ ವಾಯುಭರಿತ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ವಾಯು ಸಂಚಾರವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಯುಭರಿತ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ವಾತಾವರಣದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ 0.001 ರಿಂದ 0.015 ಬಾರುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಕಣಗಳಿಂದುಂಟಾದ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಸಹ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಾಳಗಳೂ ಸಹ ತಿರುಚುಮುರುಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ನಾಳಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿಯೂ ಅಖಂಡವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬಹಳ ಸಣ್ಣಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾದ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಕಲಿಲಗಳ ಉಬ್ಬುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುಷ್ಟಿಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರವು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಮುಷ್ಟಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ರಸೆಲ್ (1973) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾನೆ.

1) ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು : 20 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 200 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವು.

2) ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು : 0.2 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಇಂದ 0.02 ಅಥವಾ 200 ರಿಂದ 20 ಮೈಕ್ರಾನ್.

3) ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು : 0.02 ರಿಂದ 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 20 ರಿಂದ 2 ಮೈಕ್ರಾನ್.

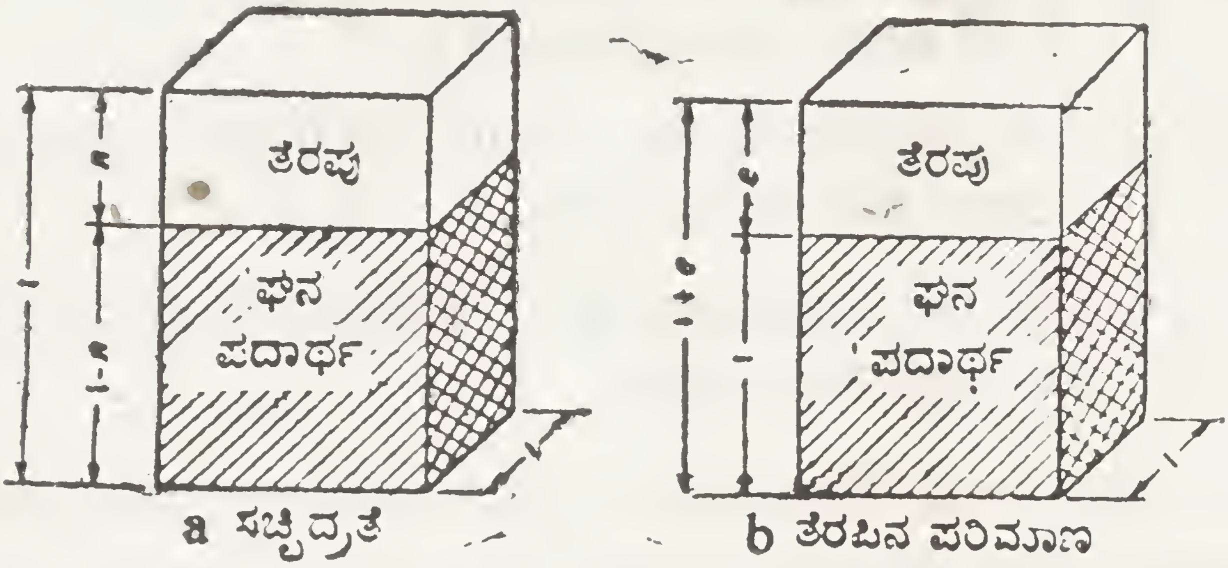
4) ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು : 0.002 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 2 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ಸಣ್ಣವು.

ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ 30 ರಿಂದ 60 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳವರೆಗಿದ್ದಾಗ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವು 30 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದೋ ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲದಿಂದ ನೀರು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿ ಜಮೀನು ಜಲಭರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗಿಂತ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಮಧ್ಯಮವರ್ಗದ ಗೋಡು ಮುಂತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಗಳೆರಡೂ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯಾದನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟು ಅವು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ತೆರವಾದ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಗಾಳಿಯು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದಾದರೂ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳು ಎಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಚಾರ ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಚಾರವೂ ನಿಧಾನ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳಿರು



ಚಿತ್ರ 3·10 ; ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೆರಪಿನ ಪರಿಮಾಣಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೆರಪಿನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಲೆಕ್ಕಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3·20 : ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೆರಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಮಣ್ಣು	ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ (ಶೇಕಡಾ)	ತೆರಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ
ಹೆಬ್ಬಾಳ ಕೆಂಪುಗೋಡು	40	0·67
ಬಿಜಾಪುರ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	50	1·00
ಧಾರವಾಡ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	60	1·50

ವುದರಿಂದ ಉಳಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸೋಸುವಿಕೆ ಅತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಉಳಿಯಬಲ್ಲದು. ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಅಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಪರಸ್ಪರ ಸೋಸುವಿಕೆಯ ಸುಲಭತೆ ಮತ್ತು ಜಲಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವು ಜಮೀನಿನ ವಾಯು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು, ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವು ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಗಿಡಗಳ ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಿರಿಯ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

ಕಣವಿನ್ಯಾಸ

ಒರಟು ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ರಚನೆ

ಸಮುಷ್ಟಿಗಳು ದಪ್ಪ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸಮುಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಜಾಗ, ಎರಡನೆಯದು ಸಮುಷ್ಟಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಜಾಗಗಳು. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಷ್ಟು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ

ಮೇಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಭಾರದಿಂದ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಗುವಳಿ

ಸಾಗುವಳಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳೆಗಳು

ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಣಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಇರುತ್ತದೆ; ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ವಾಯು ಸಂಚಾರವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನ

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂತ್ರದ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು :

ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ =

$$100 \times \frac{\text{ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ}} - 100$$

ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಶೇಕಡಾ ಘನ ಪದಾರ್ಥ + ಶೇಕಡಾ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು 100 ಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ,

ಶೇ. ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ = (100 — ಶೇ. ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ)

$$\text{ಆದ್ದರಿಂದ ಶೇ. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ} = 100 \times \frac{\text{ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ}} - 100$$

ಕೋಷ್ಟಕ 3·21 : ವಿವಿಧ ಕಣವರ್ಗದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ರಂಧ್ರಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ

ರಂಧ್ರಗಳು	ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ	ಮರಳು ಗೋಡು	ಜೇಡಿ
ಹಿರಿಯ ಗಾತ್ರದವು	60 μm	ಶೇ. 33	ಶೇ. 10
ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದವು	2 ರಿಂದ 60 μ	ಶೇ. 33	ಶೇ. 40
ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದವು	2 μ	ಶೇ. 3	ಶೇ. 50

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ನೇರ ವಿಧಾನ

ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಳೆಯುವ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಕೀನ್‌ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. 100 ಘನ ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಳತೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ 75 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ 25 ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಅಳತೆಯ

ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಡಕಗೊಳಿಸಿ ಆ ಮಣ್ಣನ್ನು 75 ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ನೀರಿರುವ ಅಳತೆಯ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಬೆರೆಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕದಡಿ 15 ನಿಮಿಷಗಳನಂತರ ಇದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು ;

ಉದಾಹರಣೆಗೆ

ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ 75 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್
ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರ 25 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ } ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ 100 ಇರಬೇಕು.

ಆದರೆ, ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ನೀರು ಮಣ್ಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ ಸರಿಯಾಗಿ 100 ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.22 : ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

ವಿಪುಲತೆ		ಗಾತ್ರ	
ವಿವರಣೆ	100 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಿವರಣೆ	ಗಾತ್ರ ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಲ್ಲಿ
ವಿರಳ	5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ	ಅತಿ ಸಣ್ಣ	0.5ಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣವು
ಕೆಲವು	5 ರಿಂದ 10	ಸಣ್ಣ	0.5 ರಿಂದ 1 ರವರೆಗೆ
ಸಾಕಷ್ಟು	10 ರಿಂದ 100	ಮಧ್ಯಮ	1 ರಿಂದ 3 ರವರೆಗೆ
ಹೇರಳ	100ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	ದೊಡ್ಡವು	3 ರಿಂದ 5 ರವರೆಗೆ
		ಅತಿ ದೊಡ್ಡವು	5ಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡವು

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಅಳತೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು 75 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇದಕ್ಕೆ 25 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬೆರೆಸಿದರೆ ಇವೆರಡರ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರವು 100 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್(75+25)ನಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆ : ಮಣ್ಣು — ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ತೋರು ಸಂಖ್ಯೆ 90 ಇದ್ದಾಗ, ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು (100—90) =

10 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 25 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 10 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಾಳಿಯ ಗಾತ್ರವು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದ್ದರಿಂದ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ $= \frac{100 \times 10}{25} =$ ಶೇ. 40

ಸಾರಾಂಶ

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಾಳಗಳೂ ಸಹ ನೇರವಾಗಿರದೆ ತಿರುಚುಮುರುಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ಹಿರಿಯ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳೆಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳು ನೀರು ಕೆಳ ಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಚಲನೆಯೂ ಸಹ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಮತ್ತೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅವು ನಾಳಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಲೋಮನಾಳಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಉತ್ತಮವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟಿದ್ದು ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ತೇವ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಸದಾಕಾಲ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳು ವಾಯು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ, ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳು ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ, ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸೋಸುವಿಕೆ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಬಹಳ ಕಾಲ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಸಾಗುವಳಿ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ತೇವಗಳು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ತೆರಪು ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ತೆರಪು ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ರಚನಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಎಂಬ ಪದಗಳೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳತೆಸ್ತಂಭದ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಕೀನ್‌ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ವಿಧಾನ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದಾಗ, ಸೂತ್ರವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ತೆರಪು ಮತ್ತು ತೆರಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
2. ಒಳ್ಳೆಯ ವಾಯುಸಂಚಾರವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ?
3. ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ?
4. ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ರಸೆಲ್ಲನು ಹೇಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾನೆ?
5. ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗಿಂತ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಹೇಗೆ?
6. ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ?
7. ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂನತೆಗಳೇನು?
8. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
9. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗೂ ತೆರಪಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
10. ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮುದ್ದೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅನುಸಕ್ತಿಯ ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ರಸೆಲ್ಲನ ಮೇರೆಗೆ ವಿವಿಧ ತೇವದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಭೌತಿಕ ಬಲಗಳಾದ ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅನುಸಕ್ತಿ ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯವು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವಿಕೆಗೆ 'ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ತೋರಿಕೆಗಳೆಂದರೆ 1) ಗುರುತ್ವ, ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು

ಸೆಳೆತ ಇವುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತನೆ, 2) ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯು ಬೇರೆ ಹೊರಗಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು 3) ಪರೀಕ್ಷಕನ ಬೆರಳುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಪರ್ಶಾನುಭವ.

ಈ ನಿರೂಪಣೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವವು ಒತ್ತುವಿಕೆಗೆ ನಿರೋಧ, ಬಿರಿಯುವುದು, ಪುಡಿಯಾಗುವುದು, ನಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಜಿಗುಟು, ಈ ಗುಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿಗಳ ಬಲವು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಗುಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್(1912)ನ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾಮಣ್ಣುಗಳೂ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ರೂಪಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು :

1. ಬೇರೆಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಜಿಗುಟು ಸ್ಥಿತಿ
2. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚುಮಾಡಬಹುದಾದ ನಮ್ಯತೆ
5. ಪುಡಿಯಾಗಬಲ್ಲ ಮೃದು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ
4. ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಗಡಸು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆ ಇರುವಾಗ ಒಣಕಣಗಳು ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತರೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಹೆಂಟೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮಂದಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಮೃದುವಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಪುಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಳುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತೇವದ ಸಮರ್ಪಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳ ಸಂಸಕ್ತಿ ಬಲದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ನಮ್ಯತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಸರು ಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳು ನಮ್ಯತೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಜಿಗುಟು ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳು ಶ್ಯಾನತೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವವರೆಗೂ ಜಿಗುಟಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ದೃಢತೆ

ರೂಪ ಮಾರ್ಪಾಡು ಅಥವಾ ಛಿದ್ರತೆಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿರಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣಿನ ನಿಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ದೃಢತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿಸಲು ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿಗಳೆಂಬ ಎರಡು ವಿಧವಾದ ಶಕ್ತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಮಣ್ಣಿನ ದೃಢತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ರಚನೆ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆ ಇವುಗಳು ಬದಲಾದಂತೆ ದೃಢತೆಯೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಹಾಗೂ ನಿರವಯುವ ಕಲಿಲಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಸಮೃದ್ಧಿ ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ದೃಢತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸಕ್ತಿ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತುವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ದ್ವಿಧ್ರುವತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾದುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮುಂದಗಟ್ಟುತ್ತವೆ(ಅಧ್ಯಾಯ 4). ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಇರುವ ನೀರು ಒಣಗಿದನಂತರ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಸಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಪುನರ್‌ನೆಲೆಸುತ್ತವೆ. ಈರೀತಿಯಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಿಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಕುಗ್ಗಲು ಇದೇ ಕಾರಣ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರು ಹಾಕಿದಾಗ, ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿರುದ್ಧಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಸಂಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮೃದುವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ, ನೀರು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಮಣ್ಣು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ರಾಡಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ದೃಢತೆಯ ರೂಪಗಳು

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು :

1. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ–ನಮ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಮೃದುತ್ವ
2. ಒಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ–ಕಠಿಣತೆ
3. ಜಲಾವೃತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ–ಶ್ಯಾನತೆ

ನಮ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಮೆದುತ್ವ

ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದು ಅಚ್ಚು ಮಾಡ ಬಹುದಾದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೊಳಗಾಗುವಂತಹ ಬಲಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಮುದ್ದೆಯು ಒಡೆದು ಹೋಗದೆ ಆಕಾರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೆದುತ್ವವ ನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿ ಜೇಡಿಯೊಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 14ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಇದ್ದಾಗ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣು ಎಷ್ಟೇ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ವಿದ್ದರೂ ಮೆದುತ್ವವನ್ನು ತಾಳುವುದಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಮೆದುತ್ವಹೊಂದಲು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೇವದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮೆದುತ್ವದ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಮೆದುತ್ವದ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಮ್ಯತೆಯು ಕನಿಷ್ಠಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ತೇವ ವಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.23 : ಮಣ್ಣಿನ ನಮ್ಯತೆಯ ಸೂಚಿ

ನಮ್ಯತೆಯ ಸೂಚಿ	ನಮ್ಯತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ	ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಸಂಸಕ್ತತೆ
0	ಅನಮ್ಯತೆ	ಮರಳು	ಅಸಂಸಕ್ತ
7ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	ಅಲ್ಪ ನಮ್ಯತೆ	ಒಂಡು	ಭಾಗತಃ ಸಂಸಕ್ತ
7.17	ಮಧ್ಯಮ ನಮ್ಯತೆ	ಒಂಡಿನಜೇಡಿ	ಸಂಸಕ್ತ
7.17ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯತೆ	ಜೇಡಿ	ಸಂಸಕ್ತ

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧಾರ

ಅಂಟದಿರುವಿಕೆ : ಎಂದರೆ, ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಮತ್ತು ಬೆರಳುಗಳ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಿಂದೆಗೆದುಕೊಂಡನಂತರ ಬೆರಳುಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಂಟುವಿಕೆ: ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಮತ್ತು ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅದುಮು ವುದು ಹಾಗೂ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಒತ್ತಡ ಹಿಂದೆಗೆದು ಕೊಂಡನಂತರ ಮಣ್ಣು ಕೈಗಳಿಗೆ ಅಂಟುತ್ತದೆ. ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗುವುದರ ಬದಲು ಎಳೆದಾಡಿದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಯತೆ: ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಸೆಯಬಹುದು.

ಅನಮ್ಯತೆ: ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಸೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣು ಕೊಂಚ ನೆನೆದಿರುವಾಗ ಇರುವ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ.

ಸಡಿಲ: ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ ಸ್ಥಿತಿ.

ಪುಡಿಯಾಗುವಿಕೆ: ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತಡಬಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣು ಪುಡಿಯಾಗುವುದು, ಮತ್ತೆ ಒತ್ತಿದಾಗ ಅದು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಕಠಿಣತೆ: ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಪುಡಿಯಾಗಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟ.

ಬಹಳ ಕಠಿಣತೆ: ಮಣ್ಣನ್ನು ಬರಿಯ ಬೆರಳುಗಳಿಂದಲೇ ಪುಡಿಮಾಡಲು ಅಸಾಧ್ಯ.

ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ; ಕಠಿಣವಾದ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವವಿದ್ದು ಕಣಗಳು ಬಹಳ ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.24 : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ನಮ್ಯತೆ

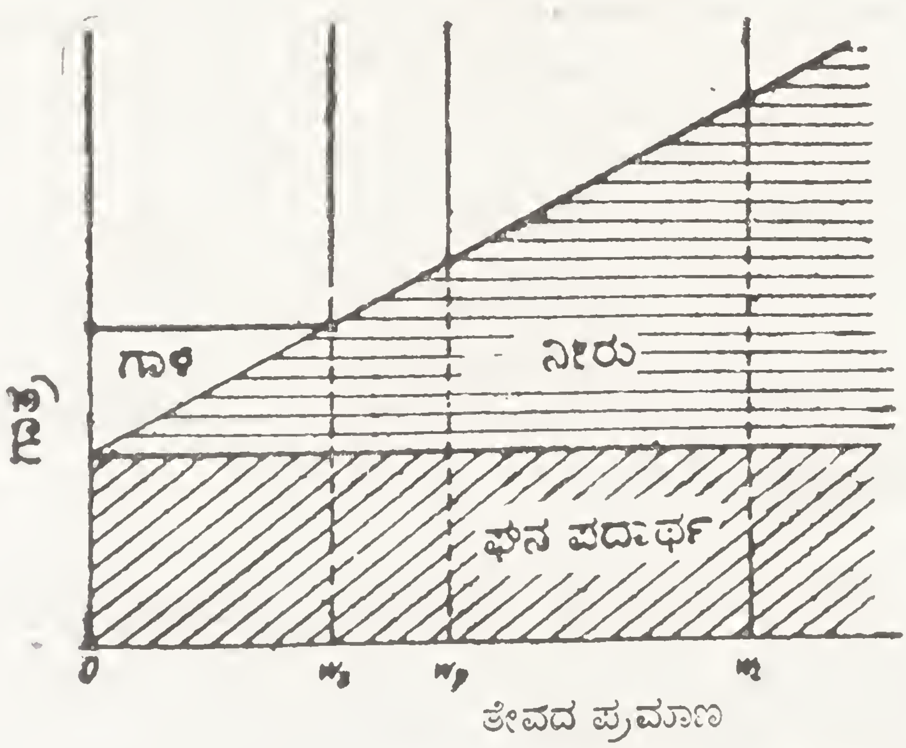
ಕಣವರ್ಗ	ನಮ್ಯತೆ (ಶೇಕಡಾ)
ಮರಳು	ನಮ್ಯತೆಯ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲ
ಅತಿನಯವಾದ ಮರಳು	17 ರಿಂದ 20
ಒಂಡು	20 ರಿಂದ 25
ಜೇಡಿ	25 ರಿಂದ 35

ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳು

ನಾನಾ ವಿಧದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ (ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ)ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಸಂಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೆದು, ನಮ್ಯ, ಪೆಡಸು ಮತ್ತು ಕಠಿಣ ಎಂಬ ಪದಗಳಿಂದ ವರ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಗುಟು ಮಣ್ಣಿನ

ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿರೂಪ ಈ ವಿಶೇಷಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧಾರಪಡಿಸುವಾಗ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಮೊದಲಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡಾ 30ರಷ್ಟು ಇದ್ದಾಗ, ಒಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯು ಬಹಳ ಪೆಡಸಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಿನ ದೃಢತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರುವ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿಯು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಅದು ಅಂಟಾದ ಪದಾರ್ಥದಂತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಂಸಕ್ತಿರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯು ತನ್ನ ಭಾರದಿಂದಲೇ ಜರುಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಟಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಣಗಿಸಿದರೆ ಅದು ಕ್ರಮೇಣ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ನಮ್ಯತೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರು



ಚಿತ್ರ 3·11 : ಜೇಡಿಯು ಒಣಗುವಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು.

ತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಣಗಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ, ಜೇಡಿಯು ಪೆಡಸಾಗಿ ಅದರ ಬಣ್ಣವು ತಿಳಿಛಾಯೆಗೆ

ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಠಿಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಣ ಗುವುದು ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಜೇಡಿಯು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯು ಪ್ರಮಾಣವು ಉಂಟಾದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವಿರುವಾಗ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯು ಕೊನೆಗೊಮ್ಮೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಗಾಳಿಯು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಜೇಡಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಿಳಿಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನಾಲ್ಕು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು : 1) ದ್ರವಸ್ಥಿತಿ, 2) ನಮ್ಯತೆ, 3) ಪೆಡಸು ಅಥವಾ ಅರೆ ಘನಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು 4) ಕಠಿಣ ಸ್ಥಿತಿ. ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದು ಬರುವ ಈ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನಿಷ್ಪ್ರಮಾಣವಾದ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳೆಂದರೆ : 1) ದ್ರವದ ಮಿತಿ, 2) ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ ಮತ್ತು 3) ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.25 : ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಮಾನದಂಡ

ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ	ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಚ್ಚುವಿಕೆ
ಬಹಳ ಮೆದು	ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಮುಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒತ್ತಬಹುದು.
ಮೆದು	ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಬ್ಬೆರಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒತ್ತಬಹುದು,
ಮಧ್ಯಮ	ಹೆಬ್ಬೆರಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒತ್ತಬಹುದು.
ಪೆಡಸು	ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಬ್ಬೆರಳ ಮುದ್ರೆ ಬೀಳುವುದು, ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಒತ್ತುವುದು ಕಷ್ಟ.
ಬಹಳ ಪೆಡಸು	ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಉಗುರಿನಿಂದ ಕಚ್ಚು ಮಾಡಬಹುದು.
ಕಠಿಣ	ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಉಗುರಿನಿಂದ ಕಚ್ಚು ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ.

1. ದ್ರವದ ಮಿತಿ

ಸಂಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನೊಡನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆಸಿದರೆ ಈವರೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ಸೆಳೆತದ ಬಲವು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ

ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣು ಸಂಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮಂದವಾದ ಅಂಟುಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ಜಿಗುಟು ದ್ರವದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲವಾದ ನೀರಿನ ತಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ಗಸಿ ಅಥವಾ ಮಡ್ಡಿಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ 'ದ್ರವದ ಮಿತಿ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

2. ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ

ಒಂದು ನಮ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಒಣಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ತನ್ನ ನಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಅಚ್ಚು ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದಾರಗಳಂತೆ ಹೊಸೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಉದುರಿಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ನಮ್ಯತೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅರೆಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯು ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣ. ಮಣ್ಣು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಉಳುಮೆ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೇ ಮಿತವಾದಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯ ಸಂಖ್ಯಾಮೌಲ್ಯಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ದ್ರವದ ಮಿತಿಯ ಸಂಖ್ಯಾಮೌಲ್ಯಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಿಂತ ಕಿರಿದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವದ ಮಿತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಳೆದರೆ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ನಮ್ಯತೆಯ ಸೂಚ್ಯಂಕ. ಯಾವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಯತೆಯ ಸೂಚಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಯತೆಯ ಸೂಚ್ಯಂಕವು ಮಣ್ಣು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ, ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಅಳತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಯತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಯತೆಯ ಸೂಚಿಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಮೂಲವಿಶೇಷವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ

ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಒಂದು ಮೆದುವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಒಣಗಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಗಾತ್ರವು ಇಂಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಸಮವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಲೋಮನಾಳ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಶಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಗೆ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದರೊಡನೆ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಸಹ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದು ವರಿಸಿದಾಗ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗು ತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವು ಗಾಢದಿಂದ ತಿಳಿಭಾಯೆಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದು ತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಸಣ್ಣದಿದ್ದಷ್ಟೂ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 10).

ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುನಃ ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗು ವುದಿಲ್ಲವೋ ಆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ 'ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

$$\text{ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ} = 100 \times \frac{\text{ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ನೀರಿನ ತೂಕ}}{\text{ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ}}$$

ಕೋಷ್ಟಕ 3.26 : ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳು

		ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿ—ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ತೂಕದಲ್ಲಿ		
ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣ(ಶೇ.)	ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ	ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ	ದ್ರವದ ಮಿತಿ
ಮರಳುಗೋಡು	12	14	16	21
ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	23	18	25	40
ಜೇಡಿ	51	13	36	83

ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳ ನಿರ್ಧಾರ

ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ

15 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಒದ್ದೆಮಣ್ಣನ್ನು ಪಿಂಗಾಣಿ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅಂಗೈಯಿಂದ 3 ಮಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪದ ಬಳ್ಳಿಯನ್ನು ಹೊಸೆಯಬೇಕು. ಈ ಬಳ್ಳಿಯು ಕಿತ್ತುಬೀಳುವವರೆಗೂ ಹೊಸೆಯುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಕಿತ್ತುಹೋದ ಬಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ಮೂರು ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯೇ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ

ಒಂದು ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಅಚ್ಚು ಹಾಕಿದ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ತೂಕಮಾಡಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಆ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಪಾದರಸ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮುಳುಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ಪಾದರಸವನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು ಅಥವಾ ಅಂಗೀಕರಿಸಬೇಕು (2·65ಗ್ರಾಂ / ಒಂದು ಘನ ಸೆಂ.ಮಿ.). ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿಯನ್ನು ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು :

$$\text{ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ} = \frac{\text{ಗಾ}}{\text{ತೂ}} - \frac{1}{\text{ಸಾಂ}}$$

ಗಾ = ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಗಾತ್ರ
ತೂ = ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯ ತೂಕ
ಸಾಂ = ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆ

ಸಾರಾಂಶ

ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ದೃಢತೆ ಎಂದರೆ, ರೂಪ ಮಾರ್ಪಾಟಿಗೆ ಛಿದ್ರತೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತಾಳಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೃಢತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ, ಸುಣ್ಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೂ ಸಹ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢತೆಯು

ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಯತೆಯು ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು, ಅಚ್ಚು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಮೆದು ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಾಳಲು ಕನಿಷ್ಠ ಶೇ. 15ರಷ್ಟು ಜೇಡಿ ಇರಬೇಕು. ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ತೇವವಿರುತ್ತದೆ. ದೃಢತೆಯನ್ನು ಪೆನೆಟ್ರೋಮಾಪಕವೆಂಬ ಅನ್ವೇಷಕದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

'ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ' ಎಂಬುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪದವನ್ನು ಸಂಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ನಾಲ್ಕು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆಂದರೆ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿ, ನಮ್ಯತೆ, ಪೆಡಸು ಮತ್ತು ಕಠಿಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಇರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ನಿಷ್ಪ್ರಮಾಣವಾದ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದ್ರವದ ಮಿತಿ, ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರುವ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯು ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ಉಳುಮೆ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವವನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಮುಷ್ಟಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಹೆಬ್ಬೆರಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒತ್ತಬಹುದೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವವನ್ನು ಮೆದು, ಪೆಡಸು ಮತ್ತು ಕಠಿಣ ಎಂದು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆ ಎಂದರೇನು?
2. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಗಳಾವುವು?
3. ದೃಢತೆಯ ರೂಪಗಳಾವುವು?

4. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
5. ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಮಿತಿಗಳಾವುವು?
6. ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
7. ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿ ಎಂದರೇನು?
8. ಮಣ್ಣುಗಳು ಕುಗ್ಗುವುದರ ಕಾರಣವೇನು?
9. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವವನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು?
10. ನಮ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು?
11. ಅನುಸಕ್ತಿ, ಸಂಸಕ್ತಿಗಳಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ದೃಢತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
12. ಕುಗ್ಗುವ ಮಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?
13. ಪೆನೆಟ್ರೋಮಾಪಕವು ಮಣ್ಣಿನ ದೃಢತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ?
14. ಪೆನೆಟ್ರೋಮಾಪಕದ ತೋರುಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಣ್ಣ ಅದರ ಗುಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಈಗಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಜಮೀನಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ರೈತರು ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣೆಂದರೆ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣೆಂಗೂ ತಿಳಿ ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿಸ್ಸಾರವಾದ ಜಮೀನುಗಳೆಂದೂ ನಂಬಿಕೆ. ಇದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಜ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಅಧ್ಯಯನವು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಣ್ಣ ನೇರವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಂಶವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಫಲವತ್ತುಕಾರಕ ಅಂಶವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಚ್ಚ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಹಸುರು ಬಣ್ಣಗಳ ಹೊರತು ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸ್ಥಳೀಯ ಮತ್ತು ಅಪ್ರಮಾಣಭೂತ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರಷ್ಯಾದೇಶದ ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ (ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪದ್ಧತಿ, 1967) ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ನಾಮಕರಣದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬ (ಬಿಳಿ), ಒಕರ್ (ತಿಳಿ), ಅಂಬರ್ (ಗಾಢ) ಇತ್ಯಾದಿ ಗುಣವಾಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹವಾಗುಣ ಪ್ರದೇಶವಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಚಳಿ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣು ಬೂದಿ ಬಣ್ಣ(ಪಾಡ್‌ಜಾಲಿಕ್)ವಾಗಿದ್ದು ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.

ಒದ್ದೆ ಮತ್ತು ನೆನೆದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣವು ಗಾಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವಕ್ರೀಕರಣದ ಗುಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವು ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ. ಒದ್ದೆಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿಯಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಕರಣದ ಗುಣಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ತೇವವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತೇವದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣವು ಗಾಢವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಬಣ್ಣ

ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಲಿಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬಣ್ಣವು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗೋಚರಿಸುವಂತಹ ಗುಣವಾದುದರಿಂದ ಬಣ್ಣದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲತತ್ವಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಭೂಮಿಗೆ ಒದಗುವ ಸಕಲ ಚೈತನ್ಯವೂ ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರಸರಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ತರಂಗಗಳೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುವುದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪ್ರಸರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ. ಈ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ತರಂಗ ದೂರಗಳಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್ ಎಂಬ ಏಕಮಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್ ಎಂದರೆ,

$$1A^o = \frac{1}{\text{ಹತ್ತು ದಶಲಕ್ಷ ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್}} = 10^{-8} \text{ ಸೆಂ. ಮೀ.}$$

ನಷ್ಟು ದೂರದ ಸಂಕೇತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ತರಂಗದೂರ **4000A°** ಇಂದ **7000A°** ವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಸಣ್ಣ ತರಂಗದೂರವೆಂದರೆ **4000A°** ಇರುವ ನೇರಳೆಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಅತಿದೀರ್ಘ ತರಂಗದೂರವೆಂದರೆ **7000A°** ಇರುವ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ. ಈ ಎರಡು ಬಣ್ಣಗಳ ಆಚೆ ಈಚೆ ಇರುವ ತರಂಗದೂರಗಳು ಎಂದರೆ ರಕ್ತ ವರ್ಣಾತೀತ ಮತ್ತು ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ ವರ್ಣತರಂಗಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯ

ಯನದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳದೇ ಬಿಳಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತರಂಗದೂರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಪಟ್ಟಿಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿ ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ವ್ಯಕ್ತ ಅನುಭವವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಶಕ್ತಿಗೇ ನಾವು ಬಣ್ಣಗಳೆಂದು ಹೇಳುವುದು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣವನ್ನು ವಿವಿಧ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ ಯಷ್ಟೇ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಣಪಟಲವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳೆಂದೂ ಸಹ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.27 : ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ತರಂಗದೂರಗಳು

ಬಣ್ಣದ ಹೆಸರು	ತರಂಗದೂರ A° ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ
ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ	7500 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು
ಕೆಂಪು	7500 ರಿಂದ 6200
ಕಿತ್ತಲೆ	6200 ರಿಂದ 6000
ಹಳದಿ	6000 ರಿಂದ 5700
ಹಸುರು	5700 ರಿಂದ 4900
ನೀಲಿ	4900 ರಿಂದ 4500
ನೇರಿಳೆ (ನೀಲಲೋಹಿತ)	4500 ರಿಂದ 3800
ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ	3800 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಣ್ಣಗಳು

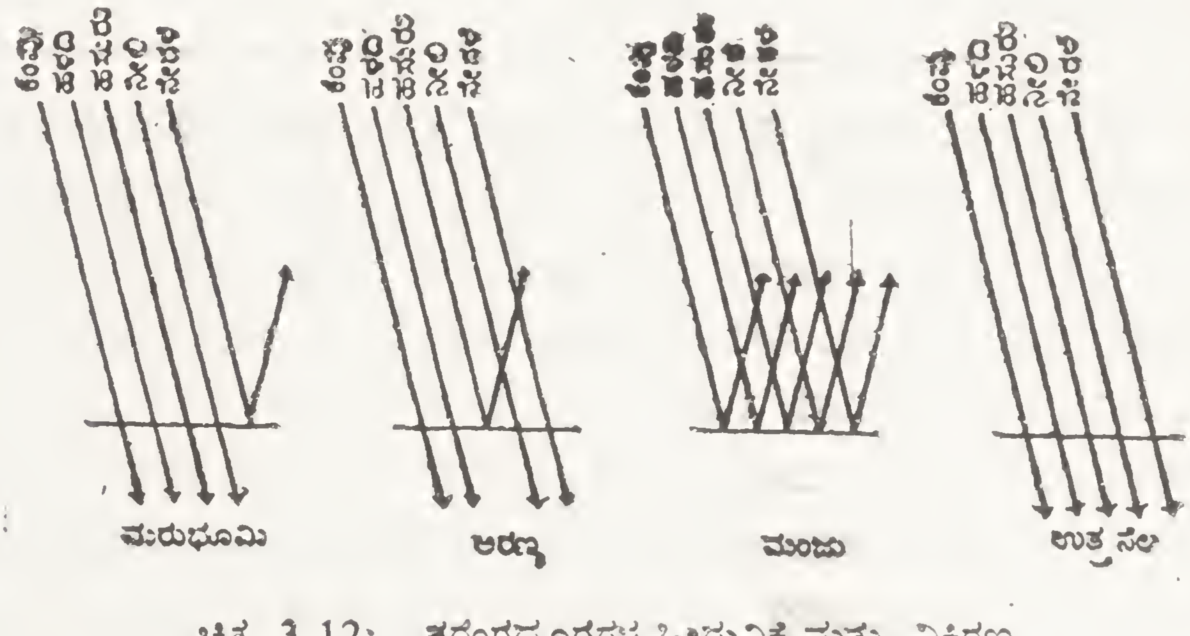
ಬಿಳಿಯು ಬಣ್ಣವು ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳಾದ ಕೆಂಪು, ಹಸುರು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಈ ಮೂರು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಈ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಣ್ಣಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವರ್ಣರಹಿತ ಬಣ್ಣಗಳು

ಬಿಳಿ, ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬೂದು (ಕಪ್ಪು, ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿಶ್ರಣ) ಈ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ 'ವರ್ಣರಹಿತ'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕರೀತಿಯ ವಿಕಿರಣತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದವು ಶೇಕಡಾ 80ರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಿಳಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕರಿಯು ಹಲಗೆಯು ಬಿಳಿಯು ಬೆಳಕಿನ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಭಾಗವನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳು

ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉಳಿದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸಿದರೆ ಆಗ ಅವು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಹಸುರು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಈ ಮೂರು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೇ, ಈ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಹಸುರೆಲೆಯ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿದಾಗ ಹಸುರೆಲೆಯು ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಹಸುರು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಎಲೆಯು ಹಸುರು ಬಣ್ಣವಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲತತ್ವಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೂ ಸಹ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಸಹ ವಿವಿಧ ತರಂಗದ ದೂರದ ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿದರೂ ಸಹ ಇವುಗಳನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭೂಮಿಯೂ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಕನ್ನಡಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ತರಂಗ ದೂರಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಕೆಲವನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳ ಮರುಭೂಮಿಯು ಬಹು ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ಹಸುರು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬೇಗನೆ ಬಿಸಿ ಏರುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಇವೆರಡೂ ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುವ ತರಂಗದೂರಗಳು



ಚಿತ್ರ 3.12: ತರಂಗದೂರಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ

ಮಾತ್ರ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಜು ಯಾವ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳದೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಹೊಸದಾಗಿ ಉತ್ತ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಯಾವುದೇ ಭಾಗವು ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅಂತಹ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಏರುವುದಿಲ್ಲ,

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ

ಬಣ್ಣವು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಿಂದ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಗಾಢ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಅಧ್ಯಯನವು ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ, ಮೂಲ ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ವಿಭಾಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.28: ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪೂರ್ಪಡಿಸುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಖನಿಜ ಸಂಯುಕ್ತ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ	ಒದಗಿಸುವ ಬಣ್ಣ
ಹೆಮೆಟೈಟ್–ಫೆರ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್	Fe_2O_3	ಕೆಂಪು
ಲೈಮೊನೈಟ್–ಜಲಾವೃತವಾದ ಫೆರ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್	$Fe_2O_3 \times H_2O$	ಹಳದಿ ಕಂದು
ಫೆರ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್	FeO	ನೀಲಿ ಬೂದು

ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕೆಂಪು, ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ ಬಹಳಷ್ಟು ಖನಿಜಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಣ್ಣವು ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ತಿಳಿ ಬೂದು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು, ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣವನ್ನು ಲೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಬಣ್ಣವು A_1 ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲುಗೈ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ A_1 ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಬೂದಿಯ ಕಂದುಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟಿರುವಾಗ ಒದ್ದೆಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಕಪ್ಪಾಗಿಯೂ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಬೂದಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

B_2 ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಮಣ್ಣಿನ B_2 ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಹೂಮಸ್ಸಿನಿಂದಾದ ಮಿಶ್ರಬಣ್ಣವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರುನಿಂತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಒಂದು ಕಡೆ ಸೇರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕಲೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ಹಿನ್ನಲೆಯಮೇಲೆ ತೋರಿಬರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬಣ್ಣದ ಮಚ್ಚೆಗಳಿಗೆ ಕಲೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಕಲೆಗಳು ತೋರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತುಕ್ಕನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಗಾಢವಾದ ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಫೆರಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀಲಿಬಣ್ಣದ ಛಾಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೌಗುಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ 'ನೀಲಿ ಜೇಡಿ' ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು (ಅಧ್ಯಾಯ 1).

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಬಣ್ಣಗಳೆಂದರೆ ಕಂದು, ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ, ಹಸುರು ಮತ್ತು ಕೆನ್ನೀಲಿ (ಊದಾ). ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಅಪರೂಪದ ಬಣ್ಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಣ್ಣಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಹವಾಗುಣ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸ್ಥೂಲಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ತಿಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಅಂಶ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಂಪು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಗಾಢವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.29 ; ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕಾರಕಗಳು

ಬಣ್ಣ	ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ
ಬಿಳಿ	
ಕಪ್ಪು	ಸಾವಯವ ಮೂಲಭೂತ ಶಿಲೆಗಳು
ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕಂದು	ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯೋಗಗಳು
ನೀಲಿ	ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾದ ಕಬ್ಬಿಣ

ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜರುಗುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯೋಗಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅವರ

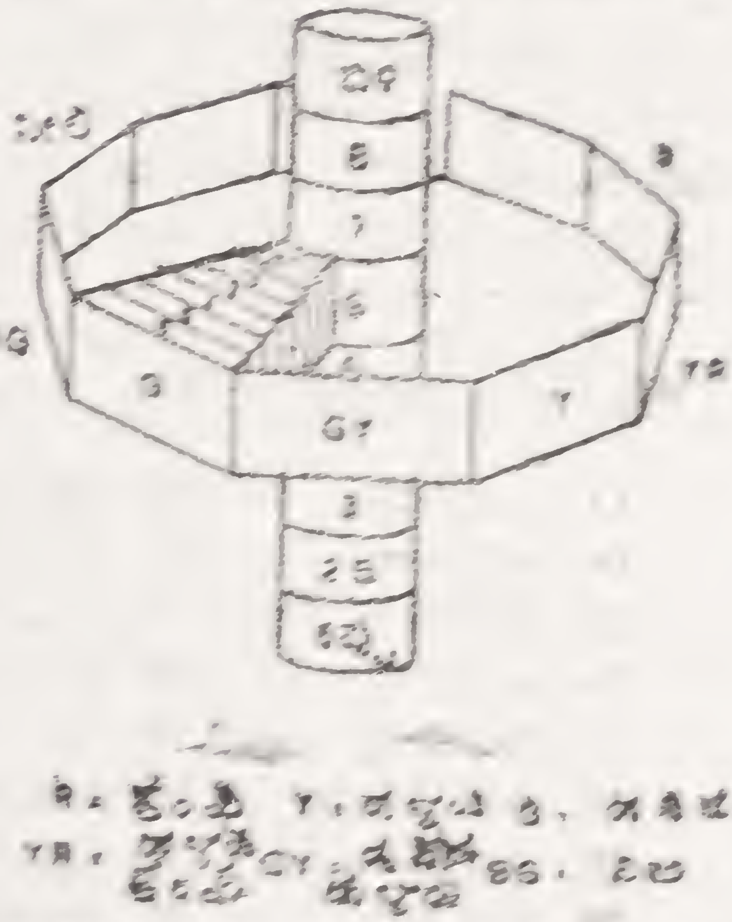
ವಿಘಟನೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶೇಕಡಾ 1ರಷ್ಟು ಇರುವುದರಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಬರುವ ಬಣ್ಣವೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಬಣ್ಣವಾದ್ದರಿಂದ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ವಾಯುಗುಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳೂ ಇವೆ. ಅರ್ಜೆಂಟೈನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಂಪಾಸ್ ಎಂಬ ಸಮತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಅಸಮರ್ಪಕ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಷ್ಟೆ? ಆದರೆ, ಮಣ್ಣುಗಳೆಲ್ಲಾ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಸಹ ಇದ್ದಾಗ ಕಬ್ಬಿಣವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸೇರಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಕೆಂಪು-ಹಳದಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಸಹ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ವಲಯಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಳೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಬಹಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಹೊಸ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಣವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಹಳೆಯದಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರದೇ ಇರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಸುವಿಕೆಯು ಬಹಳ ಆಳದವರೆಗೂ ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣವು ಭೂಸವೆತವನ್ನು ಸಹ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸವೆದುಹೋದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣವು ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಇತರೆ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಪರಿಣಾಮ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವು ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ಇತರ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಪದರಗಳ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವು ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.



ಮುನ್ಸೆಲ್ಲನ ಚಿತ್ರಪಟ

1915ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ವರ್ಣಕಾರನಾದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಹೆನ್ರಿ ಮುನ್ಸೆಲ್ ಎಂಬಾತನು ತನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳ ವರ್ಣಪಟ(ಅಟ್ಲಾಸ್) ಒಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಮುನ್ಸೆಲ್ಲನ ವಿಧಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಖಚಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಮೂರು ಪದಗಳು ಅವಶ್ಯ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ :

1) ರಂಗು ಅಥವಾ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ, 2) ಉಜ್ವಲತೆ ಅಥವಾ ತಿಳಿ ಗಾಢತೆ ಮತ್ತು 3) ವರ್ಣಗಾಢತೆ ಅಥವಾ ಪರಿಶುದ್ಧತೆ.



ಚಿತ್ರ 3.14 ; ಮುನ್ಸೆಲ್ಲನ ವರ್ಣಪಟ

ವರ್ಣ ವಿವರ

1	ಪಾಟಲ ಬಿಳಿ	13	ಬೂದಿಗಂದು	25	ಕಡುಬೂದಿಕಂದು
2	ಪಾಟಲ	14	ಹಳದಿ ಕಂದು	26	ಕಡುಹಳದಿಕಂದು
3	ಪಾಟಲ	15	ನಸುಗೆಂಪು	27	ತಿಳಿಬೂದು
4	ತಿಳಿ ಬೂದು	16	ಕೆಂಪು	28	ನಸು ಹಳದಿ
5	ಅತಿನಸುಗಂದು	17	ಕೆಂಪು ಕಂದು	29	ಹಳದಿ
6	ನಸುಗೆಂಪು	18	ಕಡುಗೆಂಪು ಕಂದು	30	ತಿಳಿಹಸುರು ಕಂದು
7	ತಿಳಿಗೆಂಪು	19	ಕೆಂಪು ಕಂದು	31	ಬೂದಿ
8	ತಿಳಿಗೆಂಪಿನ ಕಂದು	20	ಹಳದಿ ಕಂದು	32	ಹಸುರುಬೂದಿ
9	ಪಾಟಲ ಬೂದು	21	ಕಂದು	33	ಹಸುರು
10	ತಿಳಿಪಾಟಲ ಬೂದು	22	ಮಸುಕುಗೆಂಪು	34	ಹಸುರುಬೂದಿ
11	ಹಳದಿಗೆಂಪು	23	ಕಡುಗೆಂಪು	35	ನೀಲಿಬೂದಿ
12	ತಿಳಿಕಂದು	24	ಕಡುಗೆಂಪಿನ ಕಂದು	37	ಹಸುರು ಕಂದು

ಈ ಮೂರೂ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣಗಳ ತ್ರಿಪರಿಮಾಣಗಳಂತಿದ್ದು ಮಾರ್ಪಡುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.30 : ಒಣಗಿದ ಮತ್ತು ತೇವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಮುನ್ಸೆಲ್ ಸಂಕೇತಗಳು		ಬಣ್ಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು
	ಒಣಮಣ್ಣು	ತೇವದ ಮಣ್ಣು	
ಕೆಂಪು	5YR 5/6	5YR 4/6	ಹಳದಿಯ ಕೆಂಪು
ಕಪ್ಪು	10YR 4/2	10YR 3/2	ಗಾಢವಾದ ಬೂದಿಗೆಂಪು
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ	10YR 5/4	10YR 4/4	ಹಳದಿಯ ಕಂದು

ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ವರ್ಣರಹಿತ ಹಾಗೂ ವರ್ಣಸಹಿತ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು, ಬಿಳಿ, ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾದ ಸೀಸದ ಬಣ್ಣಗಳು ವರ್ಣರಹಿತಗಳೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವು ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂದರೆ, ಇವುಗಳ ರಂಗು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಜ್ವಲತೆ ಮತ್ತು ವರ್ಣಗಾಢತೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಒಂದು ತರಂಗನೂರೆವು ಪ್ರಾಬಲ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ರಂಗು, ಉಜ್ವಲತೆ ಮತ್ತು ವರ್ಣಗಾಢತೆಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ, ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲೆತಿಳಿಸಿದ ಮೂರು ಅಂಶಗಳು ಮಾರ್ಪಡುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮುನ್ಸೆಲ್ ವರ್ಣಪಟದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲಾ 175 ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರುಮಾಡಿ ಪಟದ ವಿವಿಧಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ರಂಗು : ಇದು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಬಲವಾದ ತರಂಗ ಮಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮುನ್‌ಸೆಲ್ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ರಂಗನ್ನು ಆ ಬಣ್ಣದ ಆಂಗ್ಲ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲನೇ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ R ಎಂದರೆ ಕೆಂಪು (ರೆಡ್), Y ಎಂದರೆ ಹಳದಿ (ಎಲ್ಲೊ), RY ಎಂದರೆ ಹಳದಿಗೆಂಪು (ರೆಡ್–ಎಲ್ಲೊ). ಈ R ಅಥವಾ Y ಸಂಕೇತದ ಹಿಂದೆ 1 ರಿಂದ 10 ರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಕ್ಷರದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹಳದಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವರ್ಣರಹಿತ ಬಣ್ಣಗಳಾದ ಬಿಳಿಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬೂದಿಗಳ ರಂಗು ವಿವರಣೆಗೆ N (ಎಂದರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಲ್) ಎಂಬ ಅಕ್ಷರವನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಉಜ್ವಲತೆ : ಇದು ಬಣ್ಣದ ತಿಳಿ ಅಥವಾ ಗಾಢತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ, ಇದರ ಮೌಲ್ಯ 'ಗಾಢತೆ' ಯಿಂದ 'ತಿಳಿ'ಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ : 0=ಕಪ್ಪು, 10=ಬಿಳಿ).

ಗಾಢತೆ : ಇದು ರಂಗಿನ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಇದರ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಮುನ್ಸೆಲ್ಲಿನ ವರ್ಣಪಟದ ಹಾಳೆಯ ಬಲಗಡೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಂಗು ಇಡಿಯ ಹಾಳೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಿಗೂ ವರ್ಣ ಉಜ್ವಲತೆಯು ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಹಾಳೆಯ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಇದರ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ವರ್ಣಗಾಢತೆಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಲಿಗೂ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಸೀಸದ ಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ಮುನ್ಸೆಲ್ ಬಣ್ಣದ ಬಿಲ್ಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬೇಕು. ಸರಿಯಾದ ಹೋಲಿಕೆಯಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅದರ ಮುನ್ಸೆಲ್ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಬರೆಯಬೇಕು: ರಂಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮೊದಲಕ್ಷರ ಬರೆದು, ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗಬಿಟ್ಟು ಉಜ್ವಲತೆ ಮತ್ತು ಗಾಢತೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಚಿಹ್ನೆ ಬರೆಯಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 10 YR $\frac{5}{8}$ ಇದಾದನಂತರ ಈ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಢಿಯ ಹೆಸರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು (ಇದನ್ನು ಮುನ್ಸೆಲ್ಲಿನ ಪಟದಲ್ಲಿಯೇ ಬೇರೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ), ಅದನ್ನು ಸಂಕೇತದ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕು.

ಒಂದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಒಣ ಹಾಗೂ ತೇವಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ $\frac{1}{2}$ ದಿಂದ 3 ಏಕಮಾನದವರೆಗೆ ಉಜ್ವಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಬಹುದು ಮತ್ತು $\frac{1}{2}$ ದಿಂದ 2 ಏಕಮಾನಗಳವರೆಗೆ ವರ್ಣಗಾಢತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಒಂದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಒಣ ಹಾಗೂ ತೇವದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಗಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಣಗಿದ ಅಥವಾ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಣ್ಣನ್ನಾಗಲೀ ಬಳಸಬಹುದು, ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಣ್ಣು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳ ಆಗರ. ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಒದಗುವ ಏಕಮಾತ್ರ ಚೈತನ್ಯ. ದೃಗ್ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಎಂಬುದು ಈ ಅಲೆಗಳ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತರಂಗದೂರಗಳು ವರ್ಣರಹಿತ ಬೆಳಕಿನಂತೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತೋರಿದರೂ ಸಹ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ 7 ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಸಹ ಕೆಂಪು, ಹಸುರು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಈ ಮೂರು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಿಳಿ, ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬೂದಿ ಈ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ವರ್ಣರಹಿತಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಂಗದೂರಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ವ್ಯಕ್ತ ಅನುಭವವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅನುಭವಗಳಿಗೇ ನಾವು ಬಣ್ಣವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಮಣ್ಣೂ ಸಹ ವಿವಿಧ ತರಂಗ ದೂರದ ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಸುತ್ತದೆ.ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆಲ್ಲಾ ತರಂಗದೂರ(ಬಣ್ಣ)ಗಳನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಕೆಂಪಾಗಿಯೂ, ಹಳದಿ ಮಣ್ಣು ಹಳದಿಯಾಗಿಯೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಂದುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಣಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಒಂದು ಫಲವತ್ತುಕಾರಕ ಅಂಶವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತೇವಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಫಲವತ್ತತೆಯಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವು ಅದರ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮೂಲ, ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಈ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೇವಲ ಮಾತುಗಳಿಂದಲೇ ವರ್ಣಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮುನ್ಸೆಲ್ಲನ ವರ್ಣಪಟದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಆ ಪಟದಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ಚೂರುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮುನ್ಸೆಲ್ಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ರಂಗು, ಉಜ್ವಲತೆ ಮತ್ತು ವರ್ಣಗಾಢತೆ ಎಂಬ ಮೂರು ಮಾರ್ಪಡುವ ಅಂಶಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಣ್ಣದ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಒಣಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಆನಂತರ ತೇವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ಮುನ್ಸೆಲ್ಲನ ಸಂಕೇತವು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲಾ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ತರಂಗ ದೂರಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ?
2. ತರಂಗ ದೂರಗಳನ್ನು ಯಾವ ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ?
3. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಅತಿ ದೀರ್ಘವಾದ ತರಂಗ ದೂರವಾವುದು?
4. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ವರ್ಣಾತೀತ ಮತ್ತು ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ?
5. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಣ್ಣಗಳಾವುವು?
6. ವರ್ಣರಹಿತಗಳೆಂದರೇನು? ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ?
7. ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ?
8. ಬಿಳಿಕಾಗದವೇಕೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿಳಿಯಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ?
9. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
10. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?
11. ಮಣ್ಣಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?
12. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಂದುಕೊಡುವ ಖನಿಜಗಳಾವುವು?
13. ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 'ನೀಲಿ ಜೇಡಿ' ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿ ಹೇಗೆ?
14. ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದೇಕೆ?
15. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು, ಗಾಳಿ ಈ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಪರಿಣಾಮವೇನು?
16. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಮೂರು ಬದಲಾಗಬಲ್ಲ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
17. ಮುನ್ಸೆಲ್ ವರ್ಣಪಟದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
18. ಮುನ್ಸೆಲ್ ಸಂಕೇತಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು?
19. ಒದ್ದೆ ಮತ್ತು ನೆನೆದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣವು ಒಣಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಗಾಢವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
20. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಯಾವ ತೇವದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ?

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ,ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಮಹತ್ವದ್ದು. ಮಣ್ಣಿನ ಹವಾಪಾನಕ್ರಿಯೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಅವಶ್ಯಕ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆಯ ರೂಪದಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತೂರಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇಳಿ ಯುತ್ತದೆ. ಮೊದಲೇ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಒಳಸೋಸುವಿಕೆಯು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರ ಅಡಕವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಠಿಣ ಪದರವಿದ್ದಾಗ ಈ ಒಳಸೋಸುವಿಕೆಯು ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಯ ನೀರು ಒಳಸೋಸದಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒರಟಾಗಿದ್ದು ಇಳಿಜಾರು ಕಡಮೆ ಇರುವಾಗ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ನೀರಿನೊಡನೆ ಮಣ್ಣೂ ಸಹ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೊರಕಲುಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವ ನೀರು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೇ ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲಗಳು. ಗುರುತ್ವವು ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿ ನಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲವು ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಗಳತ್ತ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರದ ಮೂಲಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಗುರುತ್ವವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ರಂಧ್ರಗಳು 0.06 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷ ಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಲೋಮನಾಳತ್ವದಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಭದ್ರ

ವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಗೆ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳ ಜಾಲಂಧರಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು. ಚಲನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆರ್ದ್ರತಾನೀರು ಮತ್ತು ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಲ್ಲ.

ನೀರು

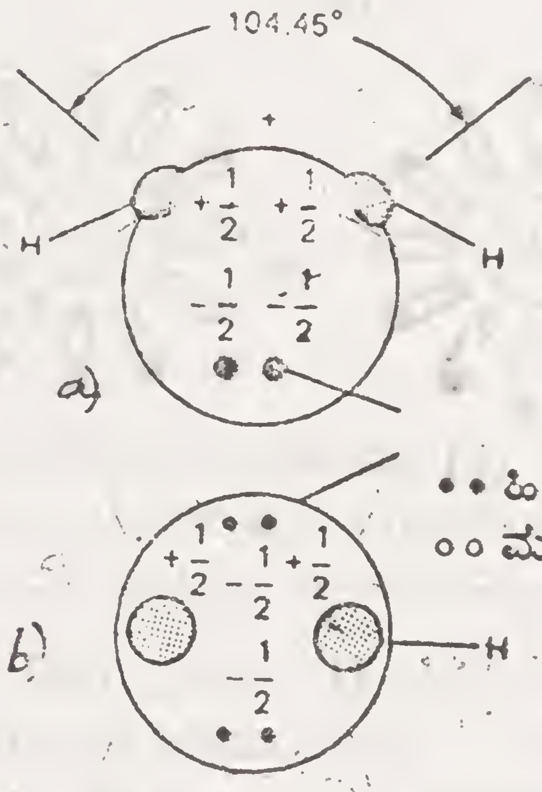
ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ವಿಫುಲವಾಗಿರುವ ವಸ್ತು. ಇದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ¾ಭಾಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಸದಾ ಕಾಲವೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರು, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿ ರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಇಷ್ಟು ಸರ್ವವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಅಸದೃಶ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ಗುಣಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಗೂಢ ಪ್ರಶ್ನೆಯಂತೆಯೇ ಇದೆ.

ನೀರು H_2O ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀರಿನ ಪರಮಾಣವೂ ಎರಡು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಅಣುಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕನೊಂದಿಗೆ 105°ಕೋನದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೋನವು 109° ಇರುವ ಚತುರ್ಮುಖಿ ಕೋನಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಚತು ರ್ಮುಖಿ ಕೋನವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ.

ಜಲಜನಕದ ಈ ವಿಷಮ ಪಾರ್ಶ್ವತೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣು ವಿನಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಮತೋಲನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವ(ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕಡೆ)ದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯೂ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವ(ಜಲಜನಕದ ಕಡೆ)ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧನವಿದ್ಯುತ್‌ಹೊರೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ದ್ವಿಧ್ರುವವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣಾಶಕ್ತಿ, ನೀರು ಉತ್ತಮವಾದ ದ್ರಾವಕವಾಗಿರುವುದು,ನೀರನ್ನು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಜಲಸಂಯುಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ಈ ಗುಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೀರಿನ ದ್ವಿಧ್ರುವತೆ ಯಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದೊಂದೇ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇರಲಾರವು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರುವ ಜಲಜನಕವು ಒಂದೊಂದೂ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಜಲಜನಕದ ಪಾಶಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಮಂಜಿನಲ್ಲಿ ಈ ಜಲ

ಜನಕದ ಪಾಶಗಳು ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಜು ಕರಗಿದಾಗ ಈ ಜಲಜನಕದ ಪಾಶಗಳು ಕಿತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಪರಮಾಣು ತೂಕವು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ನೀರು ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹೋಲುವ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡು (H_2S),ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸೆಲೆನೈಡ್ (H_2Se) ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಟೆಲ್ಯೂರೈಡ್(H_2Te)ಗಳಂತೆ



ಚಿತ್ರ 4.1 : ನೀರಿನ ಪರಮಾಣು-a) ಚತುರ್ಮುಖಿ [109°] ಕೋನವನ್ನು ಹೋಲುವ ಜಲಜನಕ-ಆಮ್ಲಜನಕದ 104.45° ಕೋನ b) ಹಂಚಿಹೋಗದಂತಹ ಜೊತೆಗೂಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು

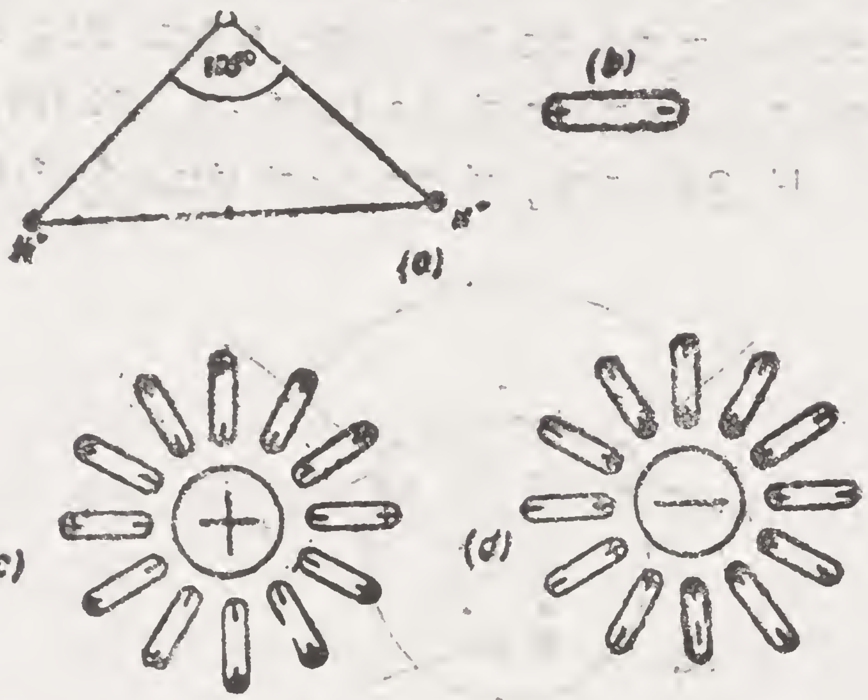
ಅನುಪಾಗಿರದೆ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಪಾಶಗಳೇ ಕಾರಣ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಜಲಜನಕದ ಪಾಶವು ಭದ್ರವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು

ಕೋಷ್ಟಕ 4.1 : ನೀರು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೋಲುವ ಇತರ ದ್ವಿಹೈಡ್ರೈಡುಗಳ ಕುದಿಯುವ ಮತ್ತು ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳು (ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡುಗಳಲ್ಲಿ)

ದ್ವಿ ಹೈಡ್ರೈಡುಗಳು	ಕರಗುವ ಬಿಂದು	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು
ನೀರು (H_2O)	0.0	100.00
ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು (H_2S)	—85.5	—60.7
ಜಲಜನಕದ ಸೆಲೆನೈಡು (H_2Se)	—60.4	—41.5
ಜಲಜನಕದ ಟೆಲ್ಯೂರೈಡು (H_2Te)	—49.0	— 2.0

ಬಂಧಿಸಿರುವುದರಿಂದಲೇ ನೀರಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದು, ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು, ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆ, ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೀರಿನಷ್ಟು ಮತ್ತು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ತೂಕವಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರು ದ್ವಿಧ್ರುವದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು ಅದರ ಅಸದೃಶ ಗುಣಧರ್ಮ. ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ವಿಷಮ ಪಾರ್ಶ್ವತೆಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.



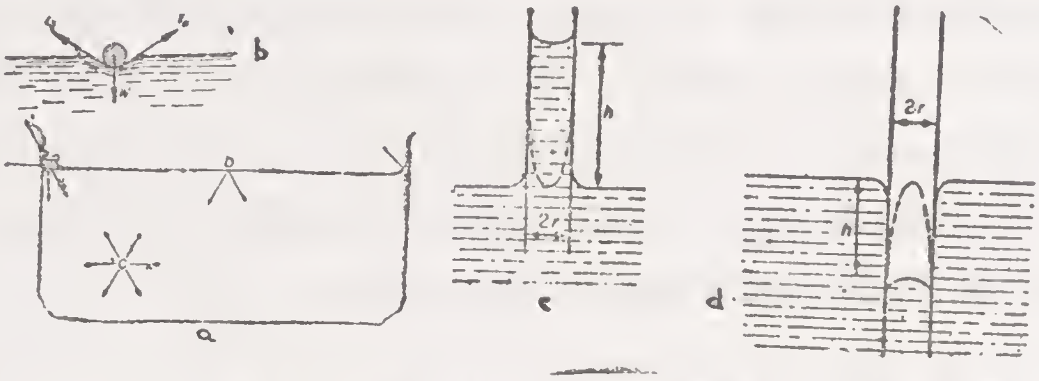
ಚಿತ್ರ 4.2: ನೀರಿನ ದ್ವಿಧ್ರುವತೆ- (a) ಆಮ್ಲಜನಕದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ದ್ವಿಧ್ರುವತೆಯಿಂದುಂಟಾದ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು,(b) ದ್ವಿಧ್ರುವತೆಯುಳ್ಳ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು,(c) ಮತ್ತು (d) ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು

ನೀರು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ H^+ ಮತ್ತು OH^- ಗಳೆಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ H^+ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಕೂಡಲೇ ನೀರಿನ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ ($H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$) ಎಂಬ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣವಾಗಿ ಪರಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ H^+ ಮತ್ತು OH^- ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವರ್ತನೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಯತ(10–14)ವಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಹೀಗೆ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ H^+ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ OH^- ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.ತಟಸ್ಥವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯುಳ್ಳ ಬಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ H^+ ಮತ್ತು OH^- ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಸರಿಸಮವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 10^{-7} ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತ

ನೀರಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತವೆಂಬ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಘಟನೆ; ಗಾಳಿ, ನೀರು ಇವುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆಯು ಹಲವು ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂತರ್ಮುಖದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆಯು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ತುಯ್ತದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಕಟ್ಟಲಾಗಿರುವ ತೆಳುರಬ್ಬರ್ ಪೊರೆಯಂತೆ

ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನಾಗಲೀ, ಸೂಜಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಇಟ್ಟರೆ ಅವು ಮುಳುಗದೇ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 4.3 : ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳತ್ವ—a) ದ್ರವ-ಅನಿಲಗಳ ಅಂತರ್ಮುಖದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ತುಯ್ತದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯು ತೇಲುತ್ತದೆ.b) ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯು ತೇಲುತ್ತಿರುವುದು. c) ನೀರು ಗಾಳಿಯ ಅಂತರ್ಮುಖ ಒಳಬಾಗುವಿನಂತಿರುತ್ತದೆ, d) ಗಾಜಿನ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ-ಪಾದರಸದ ಹೊರ ಉಬ್ಬಿನ ಅಂತರ್ಮುಖ ಪಾದರಸವು ಗಾಜಿನ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನೇ ಲೋಮನಾಳ ಇಳಿತವೆಂದು ಹೇಳುವುದು.

ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತವು ಯಾವಾಗಲೂ ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಹೀಗೆ ಈ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಏರಿದ ನೀರು ಅದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಏರುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಾಗಿದ ಬಾಲಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೋನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಧಿ ಕೋನವು 0° ಯಿಂದ 80° ಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ಬಾಗಿದ ಅಂತರ್ಮುಖದ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಒಳ ಉಬ್ಬಿನ ಅಂತರ್ಮುಖದ ಕಡೆಗೆ ಇರುವ ಒತ್ತಡವು, ಬಾಗಿದ ಅಂತರ್ಮುಖದ ಹೊರ ಉಬ್ಬಿನ ಕಡೆ ಇರುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಎಂಬ ಪ್ರಕೃತಿ ಘಟನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತ ಎಂಬುದು ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ದ್ರವಗಳ ಒಳಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದೆಳೆಯುವ ಶಕ್ತಿ. ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಲು ಈ ರೀತಿಯ ಸೆಳೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಲೋಮನಾಳದ ಪಕ್ಕಗಳು ದ್ರವದಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಆ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಹ ಲೋಮನಾಳದ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

ಹೀಗಾದಾಗ ದ್ರವ, ಗಾಳಿಯ ಅಂತರ್ಮುಖದ ಆಕಾರಾವೂ ಸಹ ಒಳಉಬ್ಬಿನ ಹಾಗೆ (ಗಾಳಿಯ ಕಡೆಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ) ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರ್ಮುಖದ ಹೊರಬಾಗುವಿಕೆ ಕಡೆಗಿರುವ ಒತ್ತಡವು ಒಳಬಾಗುವಿನ ಕಡೆಗಿರುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ದ್ರವವು ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಈ ರೀತಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾದಾಗ ನೀರು ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರುವುದು ನಿಂತು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆಯು ಬಾಧಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ತಿದ್ದುಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು(ಉದಾ : ಹೈಡ್ರೊಮೀಟರ್ ವಿಧಾನ). ಗಾಳಿಯೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲದು. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕರಗುವ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದರಿಂದ ಕರಗಿದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರದೂಡಬಹುದು (ಉದಾ : ನೈಜಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪಿಕ್ನೋ ಮೀಟರ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ).

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ವಿವಿಧ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೀರೇ ಆಧಾರ. ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ, ಪದರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕು. ನೀರಿನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಜೀವ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಗಬಲ್ಲವು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವವೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿ ಸಂಬಂಧಗಳು. ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಕಲ್ಪನೆ ಇರಬೇಕು. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಗಳೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ತುಯ್ತ;ಇವೆರಡು ಪದಗಳೂ ಸಮಾನಾರ್ಥಕವುಳ್ಳವುಗಳು. ನೀರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ಒಂದು ವಿಶೇಷಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಬೇರೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವು ಚಿಹ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವಾಗ —y ಏಕಮಾನದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರೆ ಇದೇ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೆಳೆತ ಅಥವಾ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗ +y ಏಕಮಾನಗಳೆಂದು ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸೆಳೆತ ಅಥವಾ ತುಯ್ತಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಹೀಗೆ ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡಬೇಕು:

a—1; ಸಾಮರ್ಥ್ಯ x (—1) = ತುಯ್ತು.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಧಾರಣೆ, ಜಲಚಲನೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು—ನೀರಿನ ಕಾರ್ಯಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸುಲಭೋಪಾಯವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೂ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ಅನುಸಕ್ತಿಯ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಸಮೀಪವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳಿಂದ ದೂರವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರು ಒದಗುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಒಂದುಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಧಾರಣವು ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ನೀರು ಬೇರಿನೊಳಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನಮೇಲೆ ಬೇರಿಗಿರುವ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ಬೇರಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಲವಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆರ್ದ್ರಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರವು ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಶುಷ್ಕವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳ ಬಾಷ್ಪ ಒತ್ತಡವು ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅದರ ಬಾಷ್ಪ ಒತ್ತಡವು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣ

ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪೊರೆಯಂತೆ ಆವರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಂಡಾಗ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕರಗುವ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸಹ ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು:

1. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು
2. ಕರಗುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು
3. ಆಮ್ಲಜನಕ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಮೊದಲಾದ ಅನಿಲಗಳು
4. ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು, ಜೀವಾಣುಗಳು ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 4.2: ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಂಯೋಜನೆ

ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ	ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ (ಒಂದು ಲೀಟರಿಗೆ ಮಿಲಿ.ಮೋಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ $^{++}$	0.5 ರಿಂದ 38
ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ$^{++}$	0.7 ರಿಂದ 100
ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ$^{+}$	0.2 ರಿಂದ 10
ನೈಟ್ರೇಟ್$^{-}$ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ$^{+}$	0.16 ರಿಂದ 55
ಫಾಸ್ಫೇಟು$^{-}$	0.001 ರಿಂದ 1
ಸಲ್ಫೇಟು	0.1 ರಿಂದ 150
ಕ್ಲೋರೈಡು	0.2 ರಿಂದ 230
ಸೋಡಿಯಂ	0.4 ರಿಂದ 150

ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಕರಗಿಸಿಕೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವೆಂದು ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಆವರಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರವು ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅತಿಸಮೀಪ ದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದೇ ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಬೇರ್ಪ ಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಂಯೋಜನೆಯೇ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು :

1. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ವಿಧಾನ, 2. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, 3. ಒತ್ತಡದಿಂದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವಿ,ಕೆ 4. ನೀರಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವಿಕೆ, 5. ಘನೀಕರಿಸುವ ಬಿಂದು.

ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಂಯೋಜನೆ

ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೂ ಸರಿಯೇ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಲವಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಯೋಜಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಲವಣಗಳೆಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳು

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಸೋಡಿಯಂ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಲವಣಗಳು

ಈ ಲವಣಗಳು ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್$^{=}$ ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್$^{-}$ಗಳು ಸೋಡಿಯಂ$^{+}$ನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿದ್ದಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚೌಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಆಮ್ಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾನಿಕರ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೂ ಅತಿ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಘನ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತಾ ಇರಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರದ ಪ್ರಮೇಯವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ$^{+}$, ಕ್ಲೋರೈಡ್$^{-}$ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್$^{=}$ಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ$^{++}$ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ$^{++}$ಗಳಿಂದಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 4.3: ಕ್ಷಾರಮಟ್ಟದ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಕ್ಷಾರದ ಮಟ್ಟ	ಲವಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ತೂಕದಲ್ಲಿ (ಶೇ.)
ಕ್ಷಾರರಹಿತ	0.15 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ
ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷಾರ	0.15 ರಿಂದ 0.35 ರವರೆಗೆ
ಮಧ್ಯಮ ಕ್ಷಾರ	0.35 ರಿಂದ 0.65 ರವರೆಗೆ
ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರ	0.65 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0.5ರಷ್ಟು ಕರಗುವ ಲವಣಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಲವಣ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದು ಎಕರೆ ನೇಗಿಲ ಸೀಳಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ 10,000 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ನೀರು ಸರ್ವಾಂತರ್ಯಾಮಿ ವಸ್ತುವಾದರೂ ಅದರ ಅಸದೃಶ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ಗುಣಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಗೂಢವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಂತಿದೆ. ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ದ್ವಿಧ್ರುವವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಅದು ಉತ್ತಮವಾದ ದ್ರಾವಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಒಂದೊಂದು ಪರಮಾಣುವೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಜಲಜನಕದ ಪಾಶದಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರು ಅನಿಲವಾಗಿರದೇ ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕೂ ಸಹ ಈ ಜಲಜನಕದ ಪಾಶಗಳೇ ಕಾರಣ. ಜಲಜನಕದ ಪಾಶಗಳು ಭದ್ರವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ನೀರಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದು, ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ತೂಕವಿರುವ ಇತರ ದ್ವಿಹೈಡ್ರೈಡುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ, ದ್ರವ-ಅನಿಲಗಳ ಅಂತರ್ಮುಖಿಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ನೀರು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ತುಯ್ತದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತವು ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ (ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಸಮೂಹ)ಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯು

ವುದಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೀರಿನ ಅನೇಕ ಮೂಲಗುಣಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು-ನೀರಿನ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಲವಣಗಳು, ಅನಿಲಗಳು, ಬೇರು ಮತ್ತು ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿತವಾದ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರಾವಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿಯೂ ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣದಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಈ ದ್ರಾವಣವು ಬಹಳ ದುರ್ಬಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ದ್ವಿಧ್ರುವವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
2. ದ್ವಿಧ್ರುವತೆಯಿಂದ ನೀರು ಪಡೆದಿರುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಾವುವು?
3. ಜಲಜನಕದ ಪಾಶಗಳೆಂದರೇನು? ಮಂಜಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪಾಶಗಳು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ? ಮಂಜು ಕರಗಿದಾಗ ಈ ಪಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾವುವು?
4. ನೀರು H_2Se, H_2S, H_2Te ಗಳಂತೆ ಅನಿಲವಾಗಿರದೆ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?
5. ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು, ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ, ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ತೂಕವಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
6. ನೀರಿನ ವಿಯೋಜನ ನಿಯತಾಂಕವು ಯಾವಾಗಲೂ 10^{-14} ರಷ್ಟಿರುವ ಕಾರಣವೇನು?
7. ಭಟ್ಟಿಯಿಳಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ H^+ ಮತ್ತು OH^- ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?
8. ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಇದಕ್ಕೂ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?

9. ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆ ಎಂದರೇನು? ಯಾವ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ?
10. ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ತುಯ್ತ ಇವೆರೆಡರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
11. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವೆಂದರೇನು? ಇದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು?
12. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಾವುವು?
13. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು?
14. ಕ್ಷಾರದ ಪ್ರಮೇಯವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ?
15. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವು ಯಾವ ಹವಾಗುಣದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರವತ್ತಾಗಿರುತ್ತದೆ? ಇದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು?
16. ಉಷ್ಣತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ನಿರ್ಧಾರ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದರಲ್ಲೂ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಾದನಂತರ ಇಂಗುವಿಕೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣವು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದರ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನವು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀರು ತೇವದ ಮುಂಭಾಗದಿಂದ ಆವೃತವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ತೇವದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಣ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ನಿರ್ಧಾರವು ಇತರ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಲಭೂತ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಜಲರಹಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅದರ ಹಸಿಯತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಒಳತೂಕದ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸುವಾಗ ತೇವದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು 0 ಯಿಂದ 100ರವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಶೇಕಡಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವು ನಿಯುತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು ತೇವವಿರುವ ಮಣ್ಣು ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತೇವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವಿಲ್ಲ. ಒಣತೂಕಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 100ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಬರಬಹುದು. ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 200ರಂತಹ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಬರುವುದರಿಂದ ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸಂಬದ್ಧವಾಗಿ ತೋರಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ, ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ತುಯ್ತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸೂಕ್ತವೆಂಬುದು ತೇವನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೂರು ವಿಧವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು :

1. ತೂಕದ ಆಧಾರ
2. ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರ
3. ಆಳದ ಆಧಾರ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತೂಕ ಮಾಡಿದಾಗ,

ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ : 100 ಪೌಂಡ್
ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ ; 85 ಪೌಂಡ್
ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ : 80 ಪೌಂಡ್

ಮೇಲಿನ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೂಕ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು :

1. ತೂಕದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ

$$\frac{20}{80} \times 100 =$$ ಶೇಕಡಾ 25ನೀರು

2. ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ

ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ನೀರು 62.4 ಪೌಂಡ್ ತೂಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನ ಅಡಿಗೆ 20 ಪೌಂಡು ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ,

ಶೇ. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ $= \frac{20}{62.4} \times 100 =$ ಶೇ . 32

3. ಆಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ

ತೂಕದ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಮ್/ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗ... ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣ × ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದುಘನ ಅಡಿಗೆ 80 ಪೌಂಡ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು :

$$\frac{80 \text{ ಪೌಂಡ್/ಘನ ಅಡಿ} \times 1.0 \text{ ಗ್ರಾಮ್/ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್}}{62.4 \text{ ಪೌಂಡ್/ಘನ ಅಡಿ}} = 1.28$$

ಆದ್ದರಿಂದ, ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ = 1.28 ಗ್ರಾಮ್/ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್

ಈ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಆಳದ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಮಳೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳವನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ (1 ಅಡಿ = 12 ಅಂಗುಲ) ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಗುಣಿಸಬಹುದು;

$$\frac{12 \times 32}{100} = 3.85$$ ಅಂಗುಲ ನೀರು/ಒಂದು ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ

ಏಕರೀತಿಯಾಗಿಲ್ಲದ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದರಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಇಡೀ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗುಲಗಳ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 1·2 ಗ್ರಾಮ್ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಪ್ರಕಾರ ಶೇಕಡಾ 30ರಷ್ಟು ನೀರಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ಒಂದು ಅಡಿ ಆಳದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಗುಲ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ?

$$\frac{30}{100} \times \frac{1.2 \times 12}{1.0} = 4.32$$ ಅಂಗುಲ (ಒಂದು ಅಡಿಗೆ ಇರುವ ನೀರು)

ಅನಂತರ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗುಲಗಳ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಿಂದ ಬಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಆಳದಿಂದ ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಒಂದು ಏಕರೀತಿ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ 6·5 ಅಡಿ ಆಳವಿರುತ್ತದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಆ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ $4.32 \times 6.5 = 28.08$ ಅಂಗುಲ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ನಿಯುತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಸಂಬಂಧಗಳು

ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಬಾಡುವ ನಿಯುತ, ಆರ್ದ್ರತಾ ನಿಯುತ, ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ :

ಶೇಕಡಾ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು = ಆರ್ದ್ರತಾನಿಯುತ

ಶೇಕಡಾ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು = ಜಲಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನೀರು — ಆರ್ದ್ರತಾನಿಯುತ

ಶೇಕಡಾ ಲಭ್ಯ ನೀರು = ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನೀರು — ಬಾಡುವ ಬಿಂದು

ಶೇಕಡಾ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು = ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ — ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	26 ಗ್ರಾಂ
ಬಾಡುವ ಬಿಂದು	23.2 ಗ್ರಾಂ
ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	20.0 ಗ್ರಾಂ

ಈ ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು:

1. ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿನ ಶೇಕಡಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

$$= \frac{26-20}{20} \times 100 \doteq \text{ಶೇ. } 30$$

2. ಬಾಡುವ ನಿಯತದಲ್ಲಿನ ಶೇಕಡಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

$$= \frac{23.2-20.0 \times 100}{20} = \text{ಶೇ. } 16$$

3. ಶೇಕಡಾ ಲಭ್ಯ ನೀರು

$$= \frac{26.0 - 23.2}{20} = \text{ಶೇ. } 14$$

ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಜ್ಯವು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ತೂಕದ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ,ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೂರನೆಯದನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ,

ಲಭ್ಯ ನೀರು(ಶೇ. 14) + ಬಾಡುವ ಬಿಂದು(ಶೇ. 16) = ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = ಶೇ. 30

ತೇವ ನಿರ್ಧಾರದ ವಿಧಾನಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವವನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. 1) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, 2) ಈ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ತುಯ್ತ.

ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸೂಕ್ತವೋ ಅಥವಾ ತುಯ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕೋ ಎನ್ನುವುದು ತೇವನಿರ್ಧಾರದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ

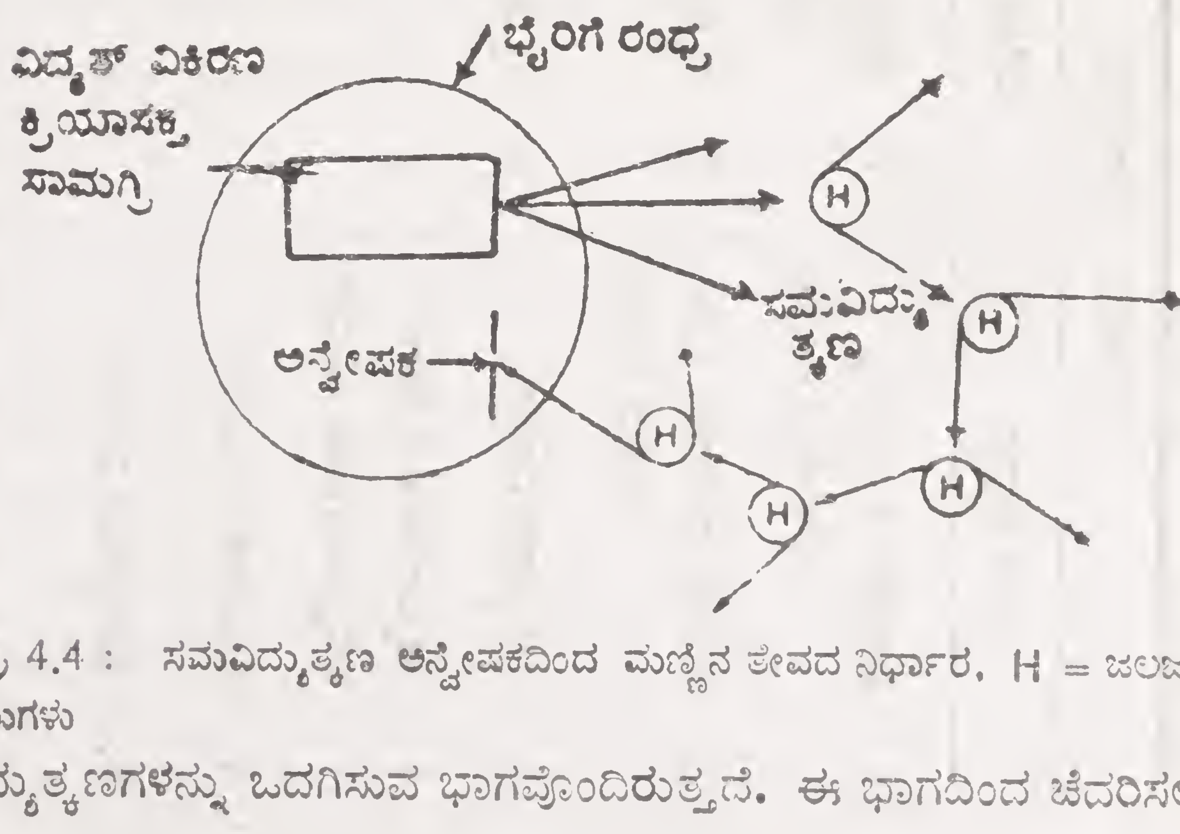
ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತವನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

1) ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ನೇರ ವಿಧಾನಗಳು

1. ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನ : ಇದಕ್ಕೆ **ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ತೂಕನಷ್ಟ** ವಿಧಾನವೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಿಸಿ ಗಾಳಿಯ ವಿದ್ಯುದೊಲೆಯಲ್ಲಿ 105°ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ತೂಕ ಬರುವವರೆಗೂ ಒಣಗಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರದ ತೂಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೂಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ 105°ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾದದ್ದು. ಎಂದರೆ, ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಇನ್ನೂ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕನಿಷ್ಠ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೊಡನೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡುವ ಸಲುವಾಗಿ 105° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಆರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಿಪ್ಸಂಭರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು 80° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಮೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹರಳುಗಳೊಡನೆ ಇರುವ ನೀರೂ ಸಹ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಅನ್ವೇಷಕ ವಿಧಾನ : ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಸಮ



ಚಿತ್ರ 4.4 : ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಅನ್ವೇಷಕದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ನಿರ್ಧಾರ. H = ಜಲಜನಕದ ಅಣುಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಭಾಗವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಚೆದರಿಸಲಾದ

ಕೋಷ್ಟಕ 4.4 : ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ನಿರ್ಧಾರದ ವಿಧಾನಗಳು

ವಿನಾಶಕರ ವಿಧಾನಗಳು		ಮುನ್ಸೂಚಕ ವಿಧಾನಗಳು	
ನೇರ ವಿಧಾನ	ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನ	ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಧಾನಗಳು	ನಿಸ್ತಂತು ಸಮಸ್ಥಾನಿ ವಿಧಾನಗಳು
1. ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನ	1. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ವಿಧಾನ	1. ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಸಲಕರಣೆಗಳ ವಿಧಾನ	1. ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಚೆದರಿಸುವಿಕೆ ವಿಧಾನ
2. ಮರಳು ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನ	2. ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ವಿಧಾನ	2. ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ ವಿಧಾನ	2. ಗಾಮಾಕಿರಣಗಳ ಬಲ ತಗ್ಗಿಸುವ ವಿಧಾನ
3. ಮದ್ಯಸಾರ ವಿಧಾನ	3. ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ	3. ಅನುರಣನ ವಿಧಾನ (ರಿಸೋನೆನ್ಸ್)	
4. ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನ			
5. ಶೋಷಣೆಯ ವಿಧಾನ			
6. ಶೂನ್ಯತೆಯ ವಿಧಾನ			

ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಜಲ ಜನಕದ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗಿ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ವೇಗ ಕಡಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಕವೊಂದು ಸೆರೆಹಿಡಿದು ಎಣಿಕೆಮಾಡು ತ್ತದೆ. ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು(ಅಧ್ಯಾಯ 3).

3. **ಮದ್ಯಸಾರದ ವಿಧಾನ :** ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಈ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚ ಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಈ ಮದ್ಯಸಾರ ವಿಧಾನ(ಬ್ಲಾಕ್ 1965)ವು ಮೂಲತಃ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನ. ಇದರ ಖಚಿತತೆಯು ± ಒಂದರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಶೇಕಡಾ 11ರಷ್ಟಿದ್ದಾಗ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ದೋಷಗಳಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಾರದು: ಅಲ್ಲದೆ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೇಡಿ, ಸುಣ್ಣ, ಜಿಪ್ಸಂಗಳಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ಈ ವಿಧಾನ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

4. **ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನ :** ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು 30 ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾಖವು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒದಗುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನವು ವಿದ್ಯುದೊಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿ ಸುವ ವಿಧಾನದಷ್ಟು ಖಚಿತವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಶೀಘ್ರ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳು

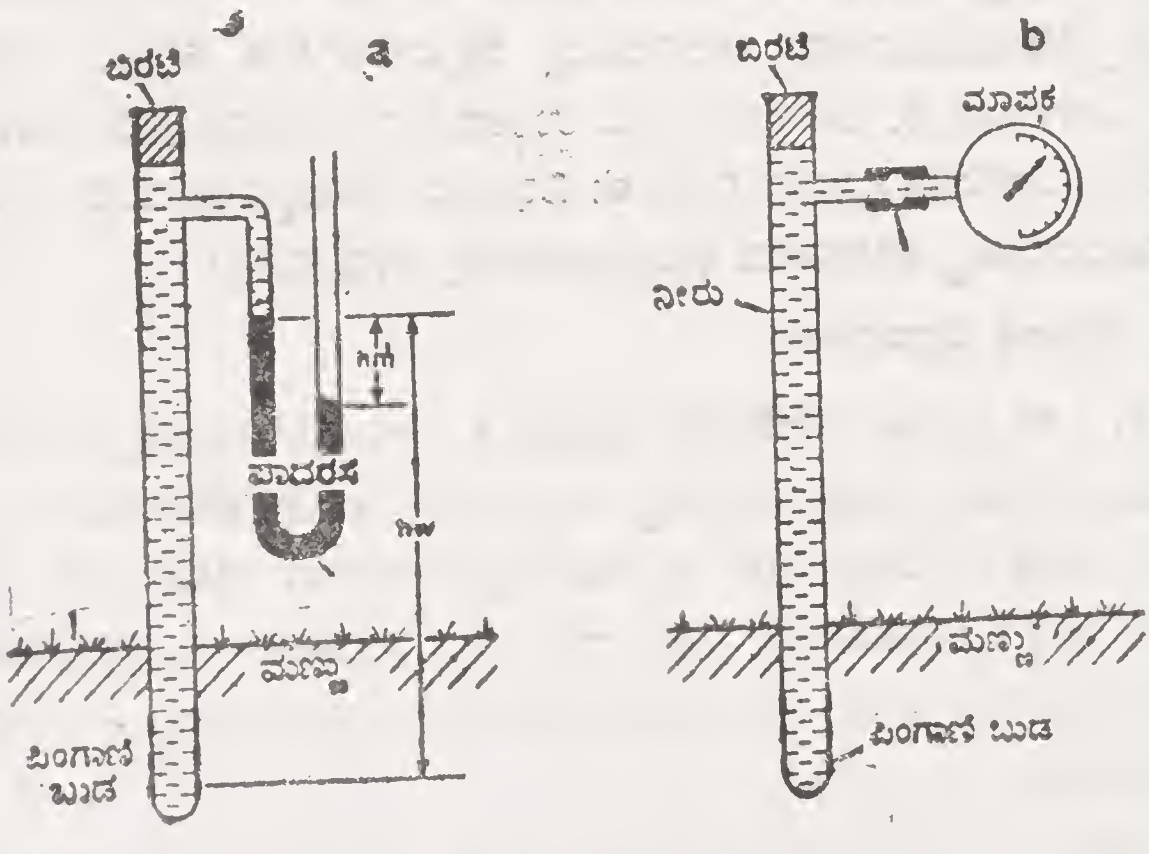
1. **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ವಿಧಾನ :** ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸ ಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅಸಿಟಿಲೀನ್ ಎಂಬ ಅನಿಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಒತ್ತಡಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವು ಬಹಳ ಖಚಿತವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ(± 0.5). ಜೇಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದೋಷಗಳ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ 0.1 ರಿಂದ 1.5ರವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಈ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆಯೂ ಅತ್ಯಲ್ಪ; ಎಂದರೆ, ಇಡೀ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ 8 ನಿಮಿಷಗಳು ಸಾಕು.

2. ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ಸ್ಪರ್ಶವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ, ನೀರಿನ ಹುಯ್ಯುದ ಗುಣಧರ್ಮ ಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಆರು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಪರಿಮಾಣವು ಈ ಮುಂದಿನಂತಿರುತ್ತದೆ: 0.5; ಒಣ, ಸ್ವಲ್ಪ ತೇವ, ತೇವ, ಬಹಳ ತೇವ, ಒದ್ದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ನಿಂತಿದ್ದು.

3. ವಾಯು ವೋಜಣಿ ವಿಧಾನ : ಸಸ್ಯರಹಿತ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಪ್ಪು ಬಿಳುಪು ಛಾಯಾಗ್ರಹಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣವಿನ್ಯಾಸದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವು ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶದಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಛಾಯಾಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇನ್ನೂ ನಿಖರವಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟ.

4. ಕರ್ಷಕ ಮಾಪಕ ವಿಧಾನ : ಕರ್ಷಕಮಾಪಕ ಉಪಕರಣವನ್ನು 0.8 ವಾಯುಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಸೆಳೆತವುಳ್ಳ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸ



ಚಿತ್ರ 4.5 : ಕರ್ಷಕ ಮಾಪಕಗಳು

ಬಹುದು. ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಿಂಗಾಣಿಬಟ್ಟಲು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಟ್ಟ ಲನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿದ ನಾಳದ ಮುಖಾಂತರ ಒಂದು ವಾಯು ಶೂನ್ಯತಾಮಾಪಕಕ್ಕೆ

ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ನೆಲಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೊರೆದ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿಗೂ ಮಣ್ಣಿಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವೇರ್ಪಡುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮಾಪಕವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕರ್ಷಣ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟು ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆಯ ಕಾಲ ಮುಗಿಯುವವರೆಗೆ ಅಲ್ಲೇ ಬಿಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕರ್ಷಕ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳುವುದರಿಂದ, ಜಮೀನಿಗೆ ಯಾವಾಗ ನೀರು ಅವಶ್ಯಕ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿಷಯಗಳು ಲವಣಪೀಡಿತವಾದ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಲವಣರಹಿತಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

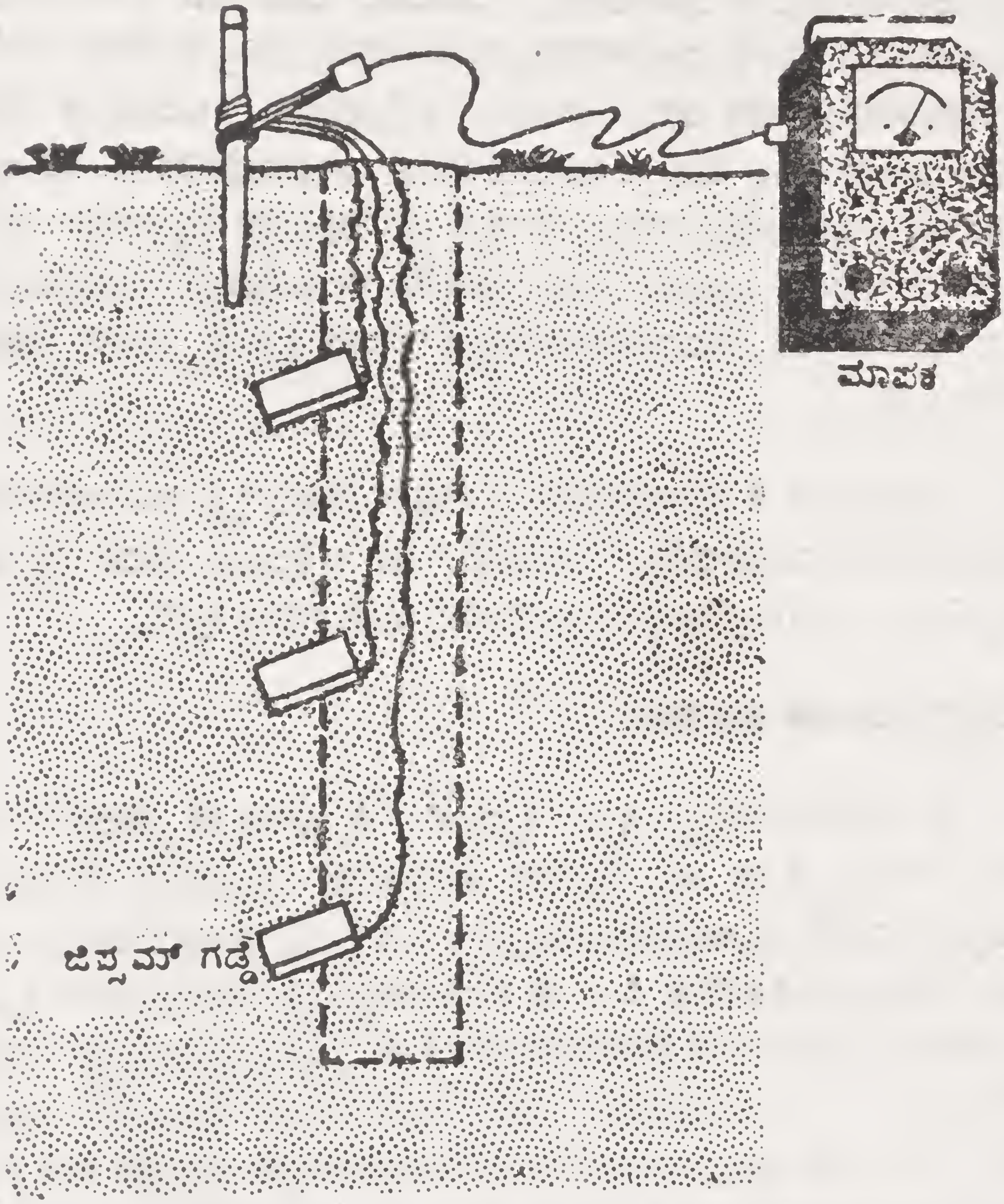
ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 0.8 ವಾಯುಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಸೆಳೆತವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕರ್ಷಕಮಾಪಕವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಕಿತ್ತುಹೋಗಿ, ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ವಾಯು ಪ್ರವೇಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಸಾಧನಗಳು

ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ, ನೈಲಾನ್, ಫೈಬರ್‌ಗ್ಲಾಸ್ ಇವುಗಳ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೂಳಿ ಈ ಗಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ತಂತಿಯುನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂಳಿದ ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ನೀರು ಗಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಈ ದ್ರಾವಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹನೆಯು ಜಿಪ್ಸಂ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಗಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಜಿಪ್ಸಂ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿದರೆ ಅವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸವೆದುಹೋಗಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಲೇಪ ಮಾಡಬಹುದು.

ಜಿಪ್ಸಂ ಗಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳು ಅತಿ ಸಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರವೆಂದರೆ ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ನೀರು $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರವಿದ್ದಾಗ ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ

ಯಾದ್ದರಿಂದ ಜಿಪ್ಸಂ ಗಟ್ಟಿಗಳು ಈ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಈ ಬಿಗುಪಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು



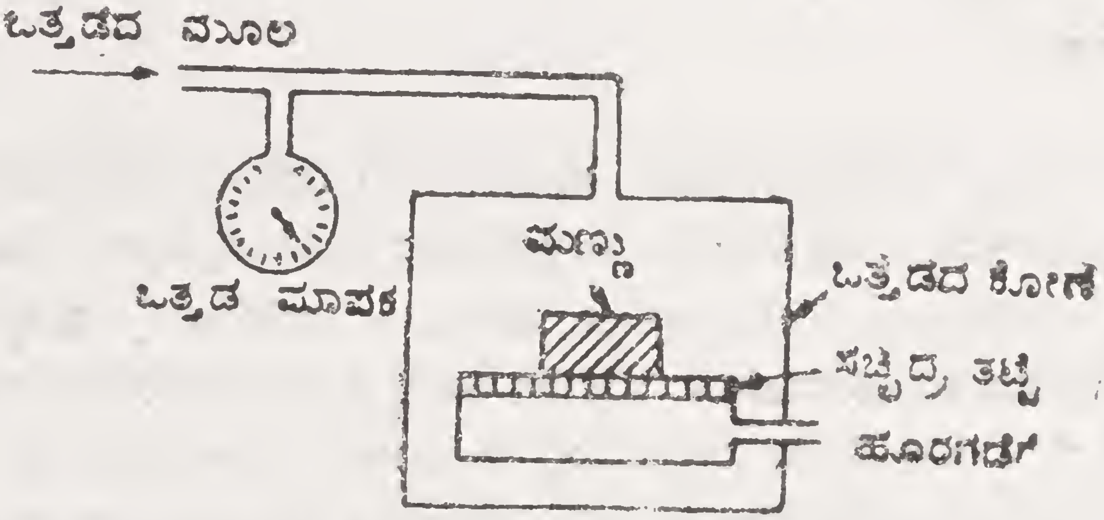
ಚಿತ್ರ 4.6 : ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಸಾಧನಗಳು - ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಗಳು

ನಿರ್ಧರಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ನೈಲಾನ್ ಅಥವಾ ಫೈಬರ್‌ಗ್ಲಾಸ್ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಈ ಗಟ್ಟಿಗಳಿಗೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣಗಳಿಂದ ಅಡಚಣೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಬಾಯುಕಸ್ಸನ ತೇವಮಾಪಕ

ಕರ್ಷಣ ಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಯುಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತುಯ್ತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಉಪಕರಣ

ವಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಯೂ ಸಹ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಸಮಗ್ರ ಒತ್ತಡವು ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮಿಚಿಗನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ



ಚಿತ್ರ 4.7 : ಒತ್ತಡದ ತಟ್ಟೆ ಉಪಕರಣದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಬಾಯುಕಸ್ ಎಂಬಾತನು ಒಂದು ತೇವಮಾಪಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿದನು. ಇದು ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂಳಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಈ ಗಡ್ಡೆಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕರ್ಷಕ ಮಾಪಕದಂತೆ ಇದೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ತುಯ್ತಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆಯೇ ವಿನಃ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಮಾಪಕವನ್ನು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟನ್ನೂ ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0ಯಷ್ಟು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ತೋರಿಸುವಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಮೂರು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ ಸಂದಿಗ್ಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳಿ ಆ ಗಡ್ಡೆಗಳಿಂದ ಹೊರಟಿರುವ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಯಾವಾಗಬೇಕಾದರೂ ಸಣ್ಣ ಮಾಪಕದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಾಪಕದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಉಳಿದ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ತಂತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಉಪಕರಣವು ನೀರಾವರಿ ಸೌಕರ್ಯವಿರುವ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಹಿಡುವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ತೇವಮಾಪಕವನ್ನು ನೀರು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ನೀರಿನ ತುಯ್ತವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ತೇವಮಾಪಕವು ತಾನೇ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಂಡು ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಮಣ್ಣು, ನೀರಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಮಾಹಿತಿಯು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಆ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಬಿಗುಪು ಅಥವಾ ತುಯ್ತ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದರೂ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಜಲಪರಿಮಾಣದ ಸಂಬಂಧ ವಿರುತ್ತದೆ. ಇಡೀ ತೇವದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಗುಣಗಳಿರುವ ಸಂಬಂಧವು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ವಿಶೇಷಗುಣ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಗೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಾದ ರಚನೆ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ, ರಂಧ್ರ ಗಾತ್ರ, ವಿಂಗಡಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೂಕ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಆಳಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಒಂದು ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗಾಗಲೀ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ನೇರವಾದ ವಿಧಾನಗಳೆಂದರೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ತೂಕನಷ್ಟ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಚೆದರಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳು. ಇದಲ್ಲದೇ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಮದ್ಯಸಾರ ವಿಧಾನ, ರಕ್ತ ವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು-ನೀರಿನ ತುಯ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತುಯ್ತಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನೆನೆದಮಣ್ಣು, ಸ್ವಲ್ಪ ತೇವದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಉಪಕರಣಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಕರ್ಷಕ ಮಾಪಕ, ಜಿಪ್ಸಂ ಗಡ್ಡೆಗಳು, ಒತ್ತಡದ ತಟ್ಟೆ ಉಪಕರಣ, ಘನೀಭವನ ಶಾಖಾಂಕದ ಇಳಿತ ಮತ್ತು ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಈ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲದೇ ಕೆಲವೊಂದು ಶೀಘ್ರ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಮತ್ತು ವಾಯುವೋಜಣೆ ವಿಧಾನಗಳು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಧಗಳಾವುವು?
2. ಒಂದು ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?
3. ಒಣಗಿಸುವ ತೂಕನಷ್ಟ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕು?
4. ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಚೆದರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು?
5. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ತುಯ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣಗಳಾವುವು?
6. ಕರ್ಷಕ ಮಾಪಕವನ್ನು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು?
7. ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಸಾಧನಗಳಾವುವು? ಇವು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ?
8. ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ?
9. ಬಾಯುಕಸ್ಸನ ಜಲಮಾಪಕವನ್ನು ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು?
10. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತ

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಕಲ್ಪನೆ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ವಿವಿಧ ಕಣವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೂ ನೇರಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಮಾತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶೇಕಡಾ 15ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವ ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳವು ಬಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಶೇಕಡಾ 15ರಷ್ಟಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದರೆ ನಾವು ವಿವಿಧ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಿಂಡಿದಾಗ ಸ್ಪಂಜಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಉಳಿದ ನೀರನ್ನು ಹಿಂಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮ ಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಂಡಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಉಳಿದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಗಿಡಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತುಯ್ತವನ್ನು ವಿವಿಧ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಸೆಳೆತದ ಬಾರುಗಳು. ಈ ಸೆಳೆತವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಋಣ ಒತ್ತಡ; ಎಂದರೆ, ಬಾರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಿತಿಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿರುವಾಗ 0.1 ರಿಂದ 0.3 ಬಾರು ಸೆಳೆತವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ 15 ಬಾರುಗಳಷ್ಟು ಸೆಳೆತವಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ನೀರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗುವ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಲಗಳಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಬಿಗುಪಿಗೆ

ಕೋಷ್ಟಕ 4.5: ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯನೀರುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತ (ಬಾರುಗಳಲ್ಲಿ) 0.2	0.5	2.5	15
	ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಆಳದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲಭ್ಯ ನೀರು (ಮಿ.ಮೀ.)			
ನಯ ಕಣವರ್ಗದ ಮಣ್ಣು	200	150	70	0
ಮಧ್ಯಮ ಕಣವರ್ಗದ ಮಣ್ಣು	140	100	50	0
ಒರಟು ಕಣವರ್ಗದ ಮಣ್ಣು	60	30	20	0

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತವೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಬಲವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರ

ದೂಡುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸೆಳೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.8 : ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ತುಯ್ತ

ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು) ಸೆಳೆತದಿಂದ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಬಲವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನಯಂತ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದು ಅದಕ್ಕೆ, ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೂ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕೆಲವೊಂದು ಏಕಮಾನಗಳು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಏಕಮಾನಗಳಿಗೇ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಏಕಮಾನಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಬಿಗುಪನ್ನು ವಾಯುಭಾರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನೂ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಲಘುಗಣಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

pF ಏಕಮಾನಗಳು

ಸ್ಕೋಫೀಲ್ಡ್(1935)ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು pF ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದನು. ಸೋರೆನ್ಸನ್ನ(1909)ನ ಆಮ್ಲತಾಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ pHಗೆ ಸದೃಶವಾದ ಈ ಲಘುಗಣಕಕ್ಕೆ pF ಎಂಬ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕೊಟ್ಟವನು ಈತನೇ. pFಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಲಘುಗಣಕಗಳು.

ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬಲಹೀನವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರು(ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ) ಬಹುಬೇಗನೆ ಇಳಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಪಾವಧಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರತಾನೀರು ಸಹ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಮಾಣವು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯಂಥದರ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಈ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರವೇ pF ಎನ್ನುವುದು. ವಾತಾವರಣದ ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡವು 1000 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ತಳದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿರುವ ನೀರಿನ ತೂಕದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ

ಕೋಷ್ಟಕ 4.6 : ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತ ಹಾಗೂ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ

ಮಣ್ಣು ನೀರು	ತುಯ್ತ			ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ (ಶೇ.)
	ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭ ಸೆಂ.ಮೀ.	ವಾಯು ಭಾರ	pF	
1. ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	1	0.001	0	100
2. ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಲಭ್ಯ ನೀರು)	100	$\frac{1}{3}$	2.5	50
3. ಬಾಡುವ ನಿಯುತ (ಲಭ್ಯ ಲೋಮನಾಳ ಜಲ)	15,000	15	4.2	25
4. ಆರ್ದ್ರತಾಗುಣಕ	10,000,000	10,000	7	0

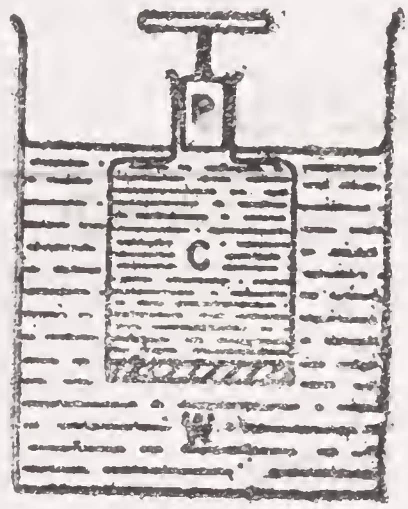
ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಈ ಬಲವು 1,000, 10,000 ಅಥವಾ 10,000,000 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮುದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾರದ

ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಬದಲು ಅವುಗಳ ಲಘುಗಣಕ(10 ಬುಡಕ್ಕೆ)ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಲಘುಗಣಕಗಳಿಗೆ pF ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹೀಗೆ pF4ಎಂಬುದು 10^4 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್(10,000 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್) ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ನೀರು $10^{4.2}$ ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತುಯ್ತವು pF 4.2 ಇರುತ್ತದೆ.

pF ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು 0 ಯಿಂದ 7.5ರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. pF ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ p ಎಂದರೆ ಪವರ್(ಅಥವಾ ಲಾಗರಿದು), F ಎಂದರೆ ನಿರ್ಬಾಧಿತ ಶಕ್ತಿ(ಫ್ರೀ ಎನರ್ಜಿ).

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ

ಬಹಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಬಲದಿಂದಲೂ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ದ್ರವ್ಯದಿಂದ (ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು) ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯ ಪೊರೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ ನೀರು ಪೊರೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಅಣುಗಳು ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೂ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನೀರಿನ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಮ್ಮೆ ನಿವ್ವಳ ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.9: ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಮಾಪಕ
P = ಕೊಂತ, C = ದ್ರಾವಣ,
W = ನೀರು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅರೆಸೂಸುವ ಪೊರೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಣುಗಳು ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಒತ್ತಡದ

ಪ್ರಮಾಣವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ. ಇದರಿಂದ ಒಂದೇ ಒಂದು ದ್ರಾವಣ ವಿದ್ದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣವಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.7: ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ನೀರು	ತುಯ್ತದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ pF
ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ನೀರು	ತುಯ್ತರಹಿತ
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು	0 ಯಿಂದ 0.25
ಲೋಮನಾಳ ನೀರು	0.25 ರಿಂದ 4.5
ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು	4.5 ರಿಂದ 7.0
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು	7ಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು

ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಮಾತ್ರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು(ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ). ಆದು ಕೂಡಲೇ ಸೋಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಲವು ಕಡೆ ಪಸರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.8 : ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನ

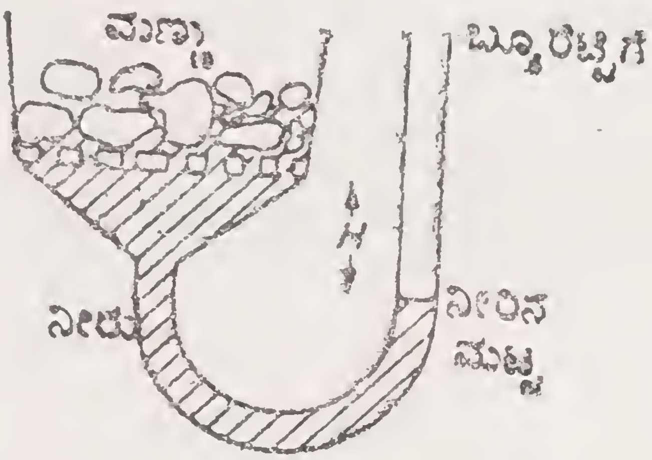
ಅ.ಸಂ.	ವಿಧಾನ	ತುಯ್ತದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ (ಬಾರುಗಳಲ್ಲಿ)
1.	ಕರ್ಷಕಮಾಪಕ	0.3 ರಿಂದ 0.8
2.	ಜಿಪ್ಸಮ್ ಗಡ್ಡೆಗಳು	0.3 ರಿಂದ 15
3.	ಘನೀಭವನ ಶಾಖಾಂಕದ ಇಳಿತ	0.3 ರಿಂದ 25
4.	ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ	30 ರಿಂದ 10,000

ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಂಕಣಗಳ ಹಾಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರಿನ ಒಳಗೆ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲವು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಗಿಡಗಳು ಲವಣರಹಿತ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಲವಣಗಳಿರುವ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಸೆಳೆತ

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಸೆಳೆತವು ಗಣನೆಗೆ ಬಾರದಷ್ಟು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಬಾಷ್ಪೀಭವನವಿರುವ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಸೆಳೆತವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಸೆಳೆತವು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ್ಯ, ಮಣ್ಣು ಎಷ್ಟು ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಇಳುವರಿಯು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಿದಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಪೌಂಡು/ಚದರ ಅಂಗುಲ **ಅಥವಾ** ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ/ಚದರ ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಾರುಗಳಲ್ಲಿ, ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಣ್ಣು–ನೀರು ತುಯ್ತದ ಏಕಮಾನಗಳು. ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಏಕಮಾನ ವೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಮವಾದ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ತುಯ್ತ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕಮಾನವೆಂದರೆ ಬಾರುಗಳು.



ಚಿತ್ರ 4.10: ತುಯ್ತದ ತಟ್ಟೆ ಉಪಕರಣ

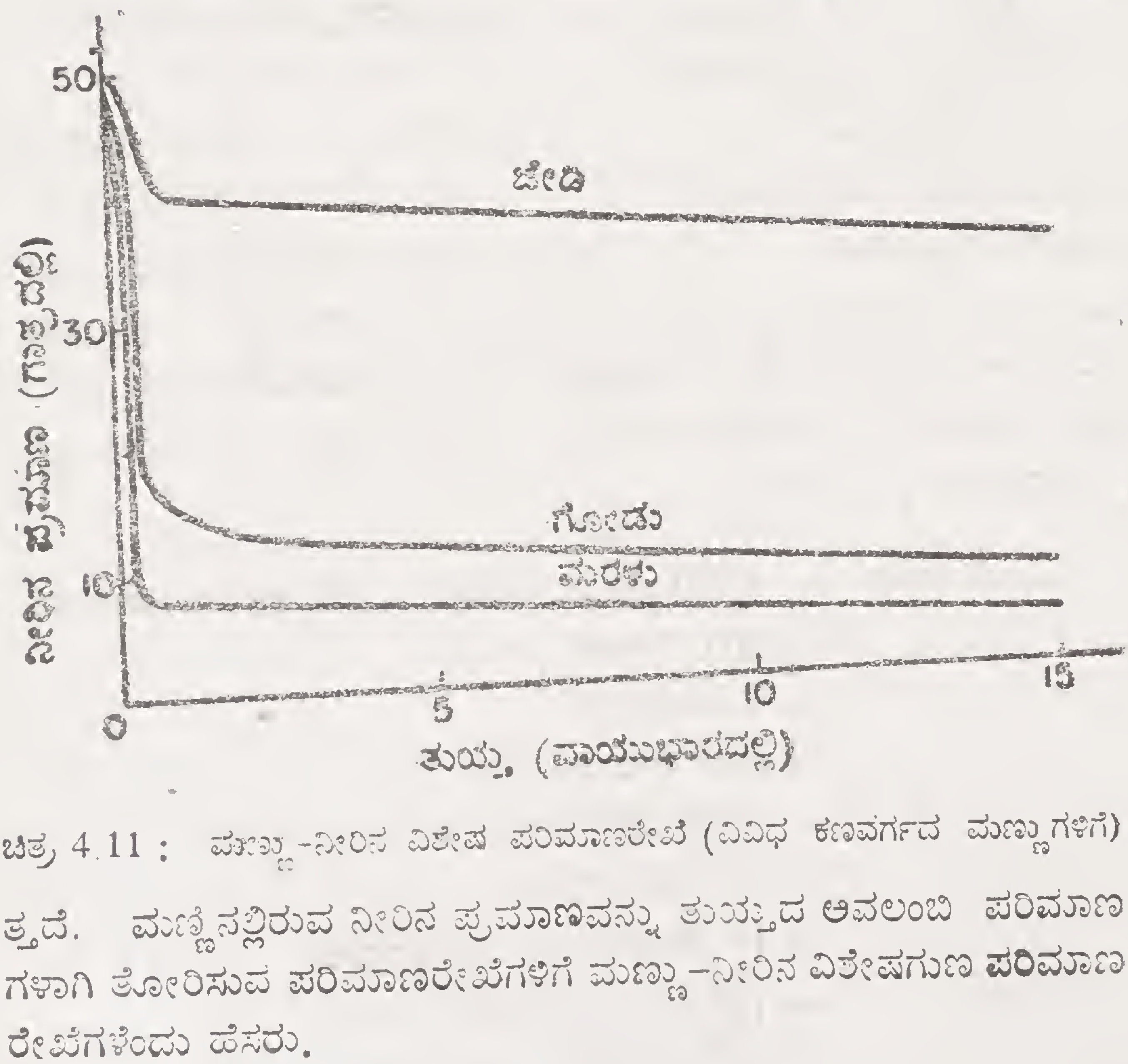
ಒಂದು ಬಾರು = 1020 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಥವಾ 75 ಸೆಂ.ಮೀ. ಪಾದರಸ
= 401.5 ಅಂಗುಲ ನೀರು
= 1 ವಾತಾವರಣ
= 100 ಸೆಂಟಿ ಬಾರ್‌ಗಳು
= 1000 ಮಿಲಿ ಬಾರುಗಳು
= 100 ಜೂಲ್‌ಗಳು
= 14.50 ಪೌಂಡು/ಚದರ ಅಂಗುಲ
= 10^6 ಎರ್ಗ್‌ಗಳು ಒಂದು ಗ್ರಾಂಗೆ
= 10^6 ಡೈನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ವಿಶೇಷಗುಣ

ತೇವದ ವಿಶೇಷಗುಣವೆಂಬುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿರುವ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಸೆಳೆತವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸೆಳೆತವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಆವರಿಸಿರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೆಳೆತಕ್ಕೂ ಸ್ಕೊಫೀಲ್ಡ್(1935)ನ ಒಟ್ಟು ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ pFಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಒಟ್ಟು ಸೆಳೆತವೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಎರಡೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ವಿಶೇಷಗುಣಗಳ ಪರಿಮಾಣರೇಖೆ

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ತುಯ್ತವು ಆ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತುಯ್ತವು ಹೆಚ್ಚು

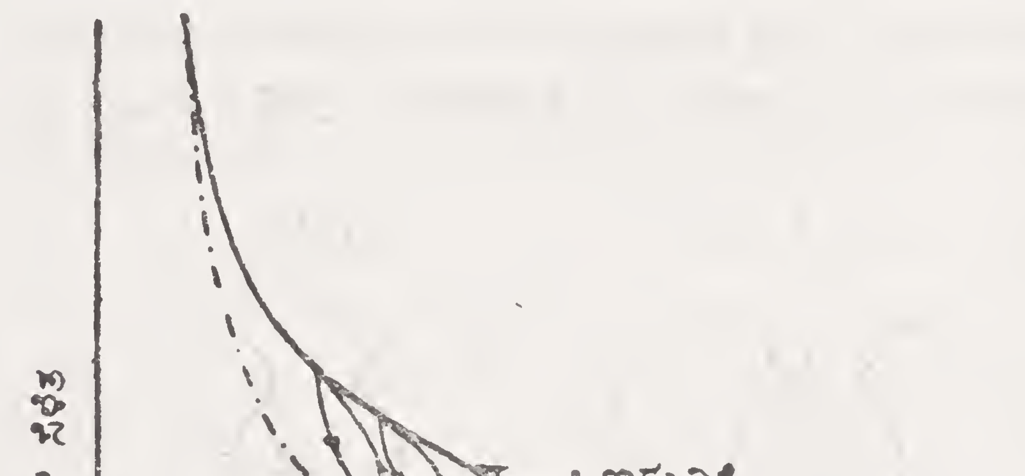


ಚಿತ್ರ 4.11 : ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ವಿಶೇಷ ಪರಿಮಾಣರೇಖೆ (ವಿವಿಧ ಕಣವರ್ಗದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ)

ತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತುಯ್ತದ ಅವಲಂಬಿ ಪರಿಮಾಣಗಳಾಗಿ ತೋರಿಸುವ ಪರಿಮಾಣರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ವಿಶೇಷಗುಣ ಪರಿಮಾಣರೇಖೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುವಾಗ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಒಂದೇ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕಾರ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ ಮೂರು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಎಲ್ಲಾ ತುಯ್ತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರೀತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಜೇಡಿ> ಗೋಡು> ಮರಳು. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು; ಆದರೂ, ಇವೆರಡರ ತುಯ್ತವು ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಇರಬಹುದು. ಎಂದರೆ, ಇವೆರಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಂದೇ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು.

ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಈ ರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು 1 ರಿಂದ 15 ವಾಯುಮಾನಗಳೊಳಗೆ ಗೋಡು> ಜೇಡಿ> ಮರಳು – ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ.

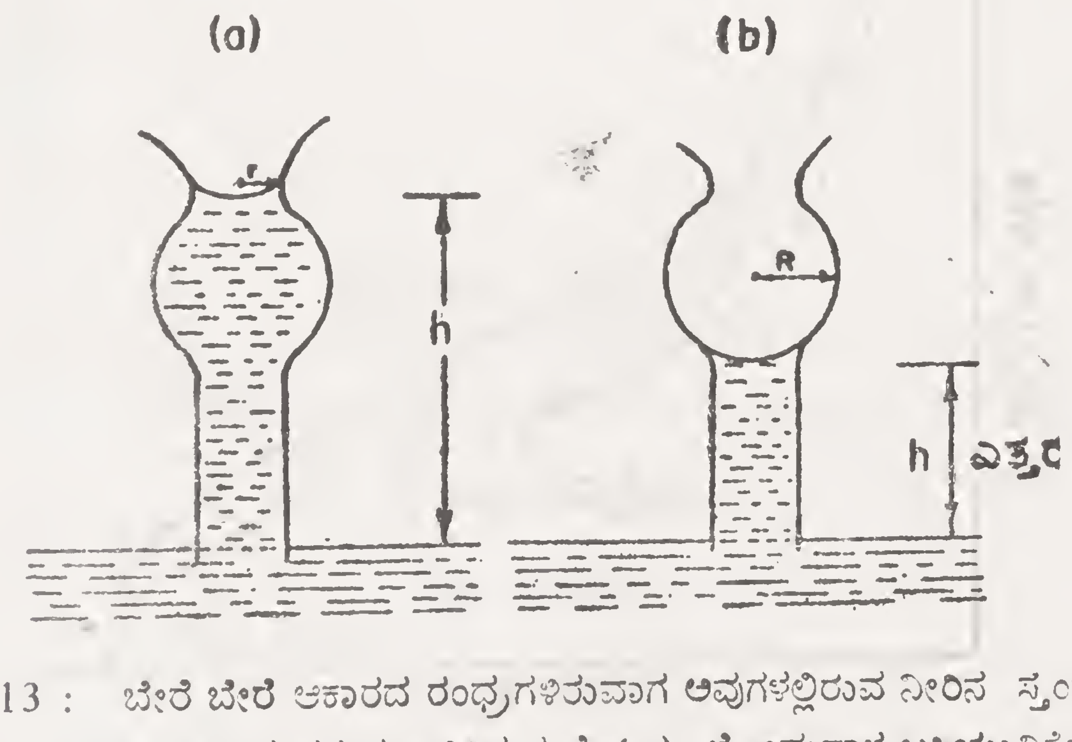


ಚಿತ್ರ 4.12 : ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಮತ್ತು ಒಣಗುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ತುಯ್ತ-ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಗಳು.

ಈವರೆಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಯು ಒಣಗುವ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಎಂದರೆ, ಜಲಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್‌ಸೆಳೆತ

ಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಒಣಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ಸೆಳೆತಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನ. ಆದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಳಿಸಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತುಯ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದಾಗ ಈ ಎರಡು ವಿಧಾನ(ಒಣಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವಿಕೆ)ಗಳಲ್ಲಿ ಆರಿಸಲಾದ ತುಯ್ತಗಳು ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಆ ತುಯ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಇವೆರಡಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವು ಏಕರೀತಿಯಾದ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಒಣಗುವ ಹಾಗೂ ತೇವದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರವಾದ ಪರಿಮಾಣರೇಖೆಯನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದಾದರೂ ಈ ರೇಖೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವು ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಒಣಗುವ ಪರಿಮಾಣರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕೃತಿ ಘಟನೆಗೆ 'ಹಿಸ್ಟೆರಿಸಿಸ್' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಿಸ್ಟೆರಿಸಿಸ್ ಎಂಬುದು ಕಡಮೆ ತುಯ್ತದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ದಪ್ಪ ಕಣಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಒಣಗುವುದು, ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದು ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವವೃತ್ತದ ಭಾಗ



ಚಿತ್ರ 4.13 : ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರವು 'ಮಸಿಕುಡಿಕೆ' ಪರಿಣಾಮವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ (a) ಲೋಮನಾಳ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ (b) ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಯಲ್ಲಿ .

ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹಿಸ್ಟೆರಿಸಿಸ್‌ಗೆ ಮಹತ್ವವಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನಾಳಗಳಿಂದ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು 'ಮಸಿಕುಡಿಕೆ' ಎಂಬ ಘಟನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಅನುಸಕ್ತಿ, ಸಂಸಕ್ತಿಗಳೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುವಂತಹ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಗಳು. ಇವಲ್ಲದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಬಲದಿಂದಲೂ ಕಲಿಲವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಂದಗಟ್ಟುವ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಸೂಚಿಸಿದ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಎಂದರೆ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಒಟ್ಟು ಸೆಳೆತವನ್ನೇ pF ಮೌಲ್ಯಗಳು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರ ದೂಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಗೆ ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ತುಯ್ತವೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಏಕಮಾನಗಳು ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಾನ ಭಾರ, ಬಾರುಗಳು ಮತ್ತು pF ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೂಕ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದರೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿವಿಧ ಕಣವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೂ ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದರೆ ನಾವು ವಿವಿಧ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲಭ್ಯನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತುಯ್ತವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತುಯ್ತದ ಅವಲಂಬಿ ಪರಿಮಾಣಗಳಾಗಿ ತೋರಿಸುವ ರೇಖೆಗಳೇ ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ವಿಶೇಷಗುಣ ಪರಿಮಾಣ ರೇಖೆಗಳು.

ಸ್ಕೊಫೀಲ್ಡ್‌ನ pF ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಲಘುಗಣಕಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾರೂಪದಲ್ಲಿ 0 ಯಿಂದ 7 ರವರೆಗೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು pF^0 (ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು) ಯಿಂದ pF^7 (ಆರ್ದ್ರತಾ ಗಣಕ)ರವರೆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಸೆಳೆತವು ಗಣನೆಗೆಬಾರದಷ್ಟು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ

ಸೆಳೆತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಮಣ್ಣು ಎಷ್ಟೇ ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಬೆಳೆಯು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಯಾವ ಯಾವ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ?
2. ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಸೆಳೆತವೆಂದರೇನು?
3. ಸ್ಕೊಫೀಲ್ಡ್‌ನ ಒಟ್ಟು ಸೆಳೆತಕ್ಕೂ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಸೆಳೆತಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವೇನು?
4. pFನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಏನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?
5. ತೇವವನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು?
6. ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕ ಇವುಗಳಿಗಿಂತ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ತುಯ್ತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸುವುದರಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗವೇನು?
7. ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ pFನ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?
8. ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣವು ಯಾವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ?
9. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣವು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು?
10. ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಸೆಳೆತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಉಪಕರಣಗಳಾವುವು?

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ನಿಯತಗಳು

ಮಣ್ಣುನೀರಿನ ವರ್ತನೆಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ನಿಯತಗಳಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸುವ ವಾಡಿಕೆ ಇದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ನಿಯತಗಳೆಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಿಯತಗಳು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಆದರೂ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿ (0 ಯಿಂದ 10.000 ವಾತಾವರಣದವರೆಗೆ)ಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ನಿಯತಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಖಚಿತವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಯತಗಳೆಂದರೆ :

1. ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ(ಗ.ಜ.ಧಾ.ಸಾ.) : 0.001 ಬಾರು – ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆಂದು ಭಾವನೆ – ಜಲಭರಿತ ಸ್ಥಿತಿ.

2. ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಜ.ಧಾ.ಸಾ.) : 0.1 ರಿಂದ 0.5ಬಾರು ಅಥವಾ $\frac{1}{3}$ ಬಾರು – ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆಂದು ಭಾವನೆ.
3. ಖಾಯಂ ಬಾಡುವ ನಿಯತ (ಖಾ.ಬಾ.ನಿ.) : 15 ಬಾರುಗಳಿಗೆ ಸರಿಸಮವೆಂದು ಊಹೆ.
4. ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಿಂದು(ಆ,ಬಿಂ.): 31 ಬಾರುಗಳು
5. ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣು (ಒ, ಮ.) : 10,000 ಬಾರುಗಳು (ಜಲರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ)

ಈ ನಿಯತಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾಗಬಲ್ಲ ಅಂತ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ನಿಯತಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಸಂಧಿಕಾಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆಯಷ್ಟೇ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊನೆ (ತುದಿ) ಮಾತ್ರ ಎಂದರೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳನೀರುಗಳ ಕೊನೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದದ್ದು. ಇದಕ್ಕೆ 'ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ'ವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ ಇವುಗಳ ವೇಗವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರಗಳ ರೀತಿಯ ಮೇಲೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಠಿಣ ಪದರ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಪದರ ಮತ್ತು ಅಡಕಗೊಂಡ ಪದರಗಳು ಜಮೀನಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೋಸುವಿಕೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಜಮೀನನ್ನು ಯಾವಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಜಲಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರು(ಎಂದರೆ ಕೆಳಮುಖ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಂತಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ನೀರು ಇಂಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡಿರಬೇಕು) ಇರುವಾಗ ಉಳುಮೆಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣು ಕೆಸರಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನರಚನೆಯು ಕೆಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆತಿಳಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಭೌತಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದುದು. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ

ನೀರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವುವೇಳೆ ನೀರನ್ನು ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದುಂಟು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನೀರು ಬಹುಬೇಗ ಹರಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವನೆ. ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು, ಭಾಗಶಃ ಲೋಮನಾಳನೀರು ಮತ್ತು ಬಹುಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಲಭ್ಯ(ಒದಗದ)ನೀರೆಂಬ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಲಭ್ಯನೀರಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಕಿರಿದಾದದ್ದು. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲೋಮನಾಳಜಲದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಇವರ ಒಂದುಕೊನೆ(ಇದು ತೇವದ ತುದಿ)ಯಲ್ಲಿ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ(ಇದು ಶುಷ್ಕದ ತುದಿ)ಯಲ್ಲಿ ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವೂ ಮೇರೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಆ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ತುಯ್ತ ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವು ತಡೆಯಿಲ್ಲದ ಸತತವಾದ ಚಲಪರಿಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೈಜ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತೇವ ನಿರ್ಧಾರದ ಸೌಕರ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತುಯ್ತದ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಕ ಬಿಂದುಗಳಾಗಿ ಆರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಇವುಗಳೇ ತೇವದ ನಿಯತಗಳು. ಈ ನಿಯತಗಳನ್ನು ತೇವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವ ನಿಯತವು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿದೆಯೋ ಅಂತಹ ನಿಯತಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಜಲಾಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಜ.ಧಾ.ಸಾ.)

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರೂ ಒಂದು. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಜಲಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವಿವಿಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಬಿಟ್ಟರೆ ಆಗ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿರುವ ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಸೆಳೆತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳನಂತರ ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅದು ನಿಯತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಇವೆರಡು ರೀತಿಯಿಂದ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಈ ನಿಯತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳು ಬೇಕಾದರೂ ಇರಬಲ್ಲವು. ಈ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ $\frac{1}{3}$ ಬಾರು ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆನೆದ(ಒದ್ದೆಯಾದ)ಮಣ್ಣು ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು 48ರಿಂದ 72 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ

ಬರಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಸಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳು ಕಿರಿದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಜಮೀನಿನಿಂದ ಹರಿದುಹೋಗಲು ಬಹಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತದಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು, $\frac{1}{3}$ ವಾಯು ಭಾರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಜ.ಧಾ.ಸಾ. ನೀರು ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಕೆಲವುವೇಳೆ ಲೋಮ ನಾಳಜಲವೆಂದೂ ಹೇಳುವುದುಂಟು.

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಕಿತ್ತುಹೋಗುವ ಸೆಳೆತವು ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದಪ್ಪವಾದ ಕಣಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಕಡಮೆ ಸೆಳೆತದಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ $\frac{1}{3}$ ರಿಂದ $\frac{1}{2}$ ವಾಯುಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಕಿತ್ತುಹೊಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣುಗಳು $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರ ತಲುಪಲು ನೆನೆದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಸೆಳೆತವಿರಬೇಕು: ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ 5 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ಒಳಗೆ ನೀರಿರುವಾಗ ಮೇಲಿರುವ ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಸಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆಗ ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ ಕಡಮೆಯಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ, ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಸಿದು, ಈ ನಿಯತವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದರೊಳಗಾಗಿ ಮಳೆ ಬಂದುಬಿಡಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗವು ಬಹಳಷ್ಟು ವೇಳೆ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ನೀರನ್ನು ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುತಜ್ಞರು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲು $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರವು ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. $\frac{1}{3}$ ವಾಯು ಭಾರವು pF2.53ಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮಪಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಾಡುವ ಗುಣಕ (ನಿಯತ)

ಈ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳಿಂದ ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಬಾಡತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ (ತುಯ್ತ) ಬಾಡುವ ನಿಯತ ಅಥವಾ ಬಾಡುವ ಗುಣಕ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 'ಖಾಯಂ ಬಾಡುವ ಬಿಂದು'ವನ್ನು ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಈ ನಿಯತದಿಂದ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಿದೆ.

ಬಾಡುವ ನಿಯತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು-ನೀರುಗಳ ಬಿಗುಪು ಅಥವಾ ತುಯ್ತವು ಸರಾಸರಿ 13·5 ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ಖಚಿತವಾಗಿ 15 ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದು ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ...ದಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಬಾಡುವ ನಿಯತದ ಬದಲು 15 ವಾಯುಭಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ರೂಢಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. 15 ವಾಯುಭಾರವು pF 4·18ಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 13·6ರ ವಾಯುಭಾರಕ್ಕೂ 15ರ ವಾಯುಭಾರಕ್ಕೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂತರವಿದೆಯಾದರೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವ್ಯತಾಸವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡರೆ ಇದು ಅತ್ಯಲ್ಪವೆನಿಸುವುದು.

ಬಾಡುವ ನಿಯತದಿಂದ ಅಂಕಿಯನ್ನು ನೈಜಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ

ಕೋಷ್ಟಕ 4·9 : ಬಾಡುವ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಿಂದುಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಬಾಡುವ ಗುಣಕ	ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಿಂದು
ಒರಟು ಮರಳು	0·9	0·5
ನಯ ಮರಳು	3·0	1·9
ಮರಳುಗೋಡು	5·6	4·0
ಗೋಡು	12·1	8·8
ಜೇಡಿಗೋಡು	16·3	11·4

ಬೇರೆ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತವಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣ

ಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಕೆಲವು ಗಿಡಗಳು ಬದುಕಬಲ್ಲವು. ಇಂಥ ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾ ಗುಣಕ

ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಶಕ್ತಿಗೆ 'ಆರ್ದ್ರತಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಆರ್ದ್ರತಾ ಗುಣಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಯಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ 100 ಇರುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತುಯ್ತವು 0 ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾ ಗುಣಕವು ಒದ್ದೆಯಾಗಿ ತೋರುವ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಒಣಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ಗಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾ ಗುಣಕದಲ್ಲಿರ ಬಹುದಾದ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ, ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯ, ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಗ್ಗುವ ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಗಳ ಆರ್ದ್ರತಾಗುಣಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.10 : ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಕಣವಿನ್ಯಾಸ	ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು (ಶೇಕಡಾ)	ಗರಿಷ್ಠ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು (ಶೇಕಡಾ)
ಮರಳು	0.5 ರಿಂದ 1.5	1.5ಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು
ಮರಳುಗೋಡು	1.5 ರಿಂದ 3 0	3.0 ರಿಂದ 5.0
ಮಧ್ಯಮಗೋಡು	3.0 ರಿಂದ 5.0	5.0 ರಿಂದ 6.0
ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣು	18.0 ರಿಂದ 22.0	22.0ಗೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು

ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ಜಮೀನಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸು ತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಎಂದರೆ ಹಿರಿಯ ಹಾಗೂ ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದವೆಲ್ಲಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳುಮಣ್ಣು ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣರಂಧ್ರಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಳೆ ಬಂದಾಗ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ

ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳೇರ್ಪಟ್ಟು ಅವು ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬೀಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆನೆದಾಗ ಮಾತ್ರ ತುಯ್ತವು ಸೊನ್ನೆಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತುಯ್ತವು ಸೊನ್ನೆ ಇರುವಾಗಲೇ ಮಣ್ಣು ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ.

ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳು ಭಾಗಶಃ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವಾಗ ಆ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

$$\text{ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟ} = \frac{\text{ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ}}{\text{ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ}}$$

ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ರಂಧ್ರಗಳು ಭಾಗಶಃ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಸರಿಯಾಗಿ 1 ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರ

ಕೋಷ್ಟಕ 4.11 : ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟ

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟ
1. ಒಣ ಮಣ್ಣು	0
2. ಸ್ವಲ್ಪ ತೇವದ ಮಟ್ಟ	0 ಯಿಂದ 0.25 ರವರೆಗೆ
3. ನೆನೆದ ಮಣ್ಣು	0.25 ರಿಂದ 0.5 ರವರೆಗೆ
4. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣು	0.51 ರಿಂದ 0.75 ರವರೆಗೆ
5. ತೋಯಿಸಿದ ಮಣ್ಣು	0.76 ರಿಂದ 0.99 ರವರೆಗೆ
6. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು	1.0

ಗಳೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟವು 0 ಅಥವಾ 1 ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ(ಘನಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಅಥವಾ

ಘನಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ನೀರು). ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ, ಈ ಮೂರೂ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿರಬೇಕಾದರೆ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟವು 0 ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುದೊಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣು

ಮಣ್ಣನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಿಸಿಗಾಳಿ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ 105°C ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದಾಗ ಸುಮಾರು 8 ರಿಂದ 10 ಗಂಟೆಯ ತರುವಾಯ ಈ ಮಣ್ಣು ವಿದ್ಯುದೊಲೆಯಲ್ಲಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡದೊಡನೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಜಲರಹಿತವಾದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯು ಸೊನ್ನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನನುಸರಿಸಿ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ pF 6 ರಿಂದ 7ರವರೆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ pF7 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗುಪು ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು 105°ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದರೂ ಸಹ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮಣ್ಣಿನ ಜಲಾಂಶ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು 105° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದರೆ ಆಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರೇ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಪುನಃ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗದಂತೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಒಂದು ಜಮೀನಿನ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಗುಲ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಈ ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿದುಹೋಗಿ ಒಂದು ಅಡಿ ಆಳದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಮಳೆ ನಿಂತ ತಕ್ಷಣ ಈ ಜಮೀನಿನ 1 ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವು ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸೋಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ; ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಲಘು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗದಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳೂ ಒಂದೇ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ, ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತಾ ಜಲಗಳೆಂದು ಮೂರು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ತೆಳುವಾದ ಪದರದಂತೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಹೀಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಲವು ನೀರಿನ ಪೊರೆಯ ಹೊರಭಾಗದಿಂದ ಒಳ

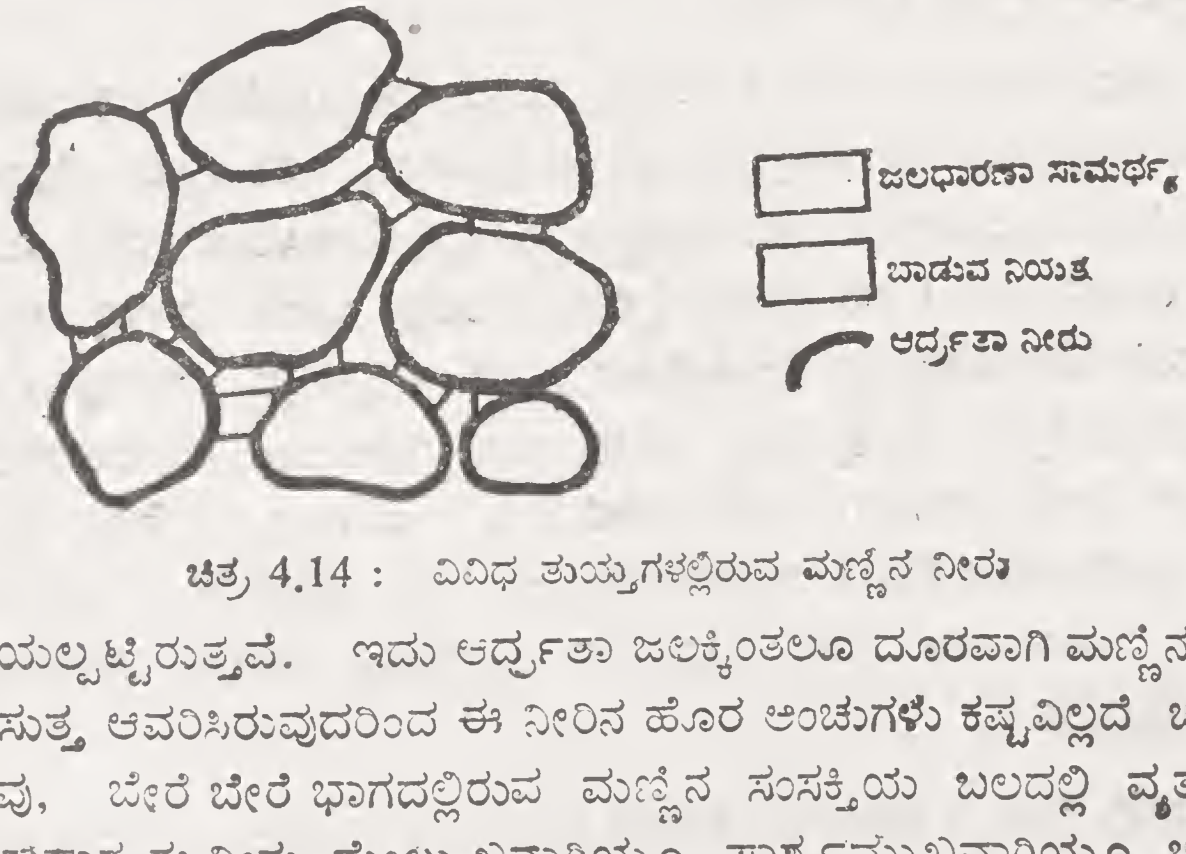
ಭಾಗದತ್ತ ಹೋದಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು, ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು ಎಂದು ವಿಭಾಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು

ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಬಲವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಂತೆ ಆವರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ನೀರಿನ ಪೊರೆಯು ಹದಿನೈದರಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ಪದರದಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವು ಬಹಳ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತಾ ಜಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ 105° ಯಿಂದ 110° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ ಆರ್ದ್ರತಾ ಜಲವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆಯಬಹುದು.

ಲೋಮನಾಳ ನೀರು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಸಕ್ತತೆಯಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಭಾಗವೇ ಲೋಮನಾಳ ಜಲ. ಈ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವಂತೆ



ಚಿತ್ರ 4.14 : ವಿವಿಧ ತುಯ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು

ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಆರ್ದ್ರತಾ ಜಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ದೂರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಆವರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಈ ನೀರಿನ ಹೊರ ಅಂಚುಗಳು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಬಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾದಾಗ ಈ ನೀರು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿಯೂ ಪಾರ್ಶ್ವಮುಖವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸ

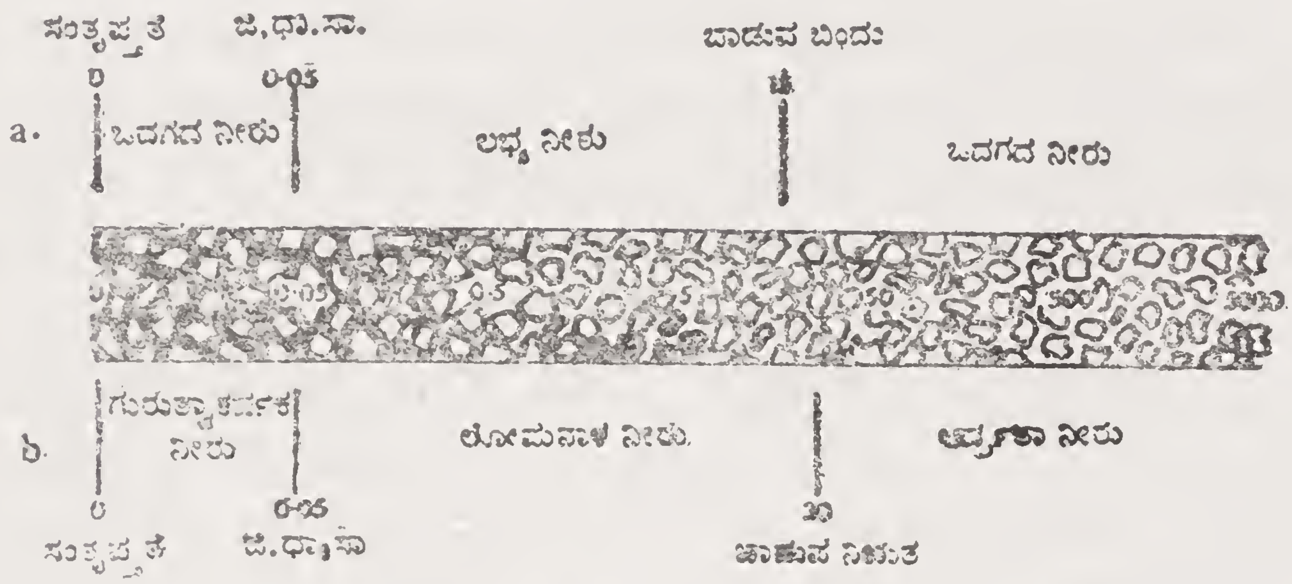
ಬಲ್ಲದು. ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಬಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟಾದಾಗ ಈ ನೀರು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿಯಲ್ಲದೇ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಇಂತಹ ಚಲನೆಗೆ 'ಲೋಮನಾಳತ್ವ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಭರಿಸಲಾರದಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾದಾಗ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಇಳಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರೆಂದು ಹೆಸರು. ಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಇರುವ ಗೋಡಿನಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸೆಳೆದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಸಂಚಾರವುಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು ಸರಿಯಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದೆ ವಾಯುಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮತ್ತು ದಪ್ಪಕಣಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳು ಕ್ಷಾಮಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಂಜಕ, ಸುಣ್ಣ ಇವುಗಳ ನಷ್ಟವು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ತೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಿರುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂತರ್ಜಲದ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂತೃಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಈ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವು ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಆಳವಾಗಿಯೂ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿದ್ದಾಗ ಜೌಗುಪ್ರದೇಶಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ(ಅಧ್ಯಾಯ 8). ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಳವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರವು ಒಣಗದೇ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಆಳವಾದ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವುಳ್ಳ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದರೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಳಿದುಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ 24 ರಿಂದ 48 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ನೀರನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಲ್ಲವು.



ಚಿತ್ರ 4.15 : ನೀರಿನ ವಿಭಾಗೀಕರಣ a) ಜೈವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ(ಮೇಲಿನ ಸಾಲು), b) ಭೌತಿಕ ವಿಭಾಗೀಕರಣ(ಕೆಳಸಾಲು)

ಮಣ್ಣುನೀರಿನ ಜೈವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಲಾರದು. ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದಾದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ನೀರನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು ;

ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರು

$\frac{1}{3}$ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ವಾಯುಭಾರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನೀರು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ, ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಯಥೇಚ್ಛವಾದ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಯವಾದ ಕಣಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಒರಟು ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋದ ಸಾರವಸ್ತುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಸಾಗಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರ(ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)ದಿಂದ 15 ವಾಯುಭಾರ(ಬಾಡುವ ನಿಯತ)ದವರೆಗಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲಭ್ಯ ನೀರೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಎರಡು ನಿಯತಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಎಲ್ಲಾ ನೀರೂ ಒದಗುವ ಸುಲಭತೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ ನೀರು ಹಾಗೂ ಕಷ್ಟವಾಗಿ ದೊರಕುವ ನೀರೆಂದು ಪುನರ್ವಿಭಾಗ ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಸೆಳೆತವು $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರದಷ್ಟಿದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ನೀರು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ.ಆದರೆ ಸೆಳೆತವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಎಂದರೆ, ಬಾಡುವ ನಿಯತದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಲಭ್ಯನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾಹೋಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬಾಡುವ ನಿಯತದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅತಿ ಪ್ರಯಾಸಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಡುವ ನಿಯತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಗಿಡಗಳಿಂದ ಆವಿರೂಪವಾಗಿ ಹೊರಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಶುಷ್ಕತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರತಾ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಹು ಉದ್ದವಾದ ಬೇರುಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆವ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಬೆಳೆಗಳಿಗಿರಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೂ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯು 15 ವಾಯುಭಾರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ $\frac{1}{3}$ ರಿಂದ 15 ವಾಯುಭಾರದೊಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಲಭ್ಯ ನೀರೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ ವಿಚಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಾದ ಖಾಯಂ ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಜೈವಿಕ ವಿಶೇಷ ಭಾಷೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುತಜ್ಞರು ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ 15 ವಾತಾವರಣ ಸೆಳೆತವನ್ನು ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಹೊಸತೇನೂ ಇಲ್ಲ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವಿನ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಗಿಡವು ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 7 ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬಾಡಿದರೆ, ಇದೇ ಗಿಡವು

ಒಂಡುಜೇಡಿ ಗೋಡಿನಲ್ಲಿ 12 ವಾತಾವರಣ ಸೆಳೆತವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಖಾಯಂ ಆಗಿ ಬಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ 15 ವಾತಾವರಣದ ಸೆಳೆತವು ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವುವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಣ್ಣನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ಮಣ್ಣೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಜವಾದರೂ ಸಹ, ಈ ಲಭ್ಯ ನೀರು ಮುಗಿಯುವ ಮುಂಚೆಯೇ ಮಳೆಯು ಬಂದುಬಿಟ್ಟರೆ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವೇ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಬಹುದು. ಲಭ್ಯ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗವೆಂದರೆ ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಿಕೆ. ಹೆಚ್ಚು ಲಭ್ಯ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಲಭ್ಯ(ಒದಗದ) ನೀರು

ಖಾಯಂ ಬಾಡುವ ನಿಯತದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾದ ನೀರನ್ನು ಅಲಭ್ಯ ಅಥವಾ ದೊರಕದ ನೀರು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದು ಆರ್ದ್ರತಾಜಲ ಮತ್ತು ಒಳಲೋಮನಾಳ ಜಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಬೆಳೆಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೆಲವೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಒಳಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬಲ್ಲವು. ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಬಲ್ಲವು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.12 : ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ (ಶೇಕಡಾ)

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಮಣ್ಣು	ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ
1.	ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು (ಹೆಬ್ಬಾಳ)	7.8
2.	ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು (ರಾಯಚೂರು)	18.6
3.	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ (ಮಂಗಳೂರು)	19.2

ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನ

ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ತೂಕ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕೀನ್ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೀನ್ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು $\frac{1}{4}$ ಅಂಗುಲ ನೀರು ತುಂಬಿದ ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಇಡೀ ರಾತ್ರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಕೀನ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು

ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಡಬ್ಬಿಯ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಒರೆಸಿ ತಕ್ಷಣ ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಬರುವ ನೆನೆದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆಯುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ತೂಕ ಸಿಕ್ಕುವುದು. ಇದನ್ನು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಈ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.13 : ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಮಣ್ಣು	0 ಬಾರು	$\frac{1}{3}$ ಬಾರು	15 ಬಾರುಗಳು
ಅರಭಾವಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	62.53	44.96	19.68
ಬಿಜಾಪುರ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	63.00	39.12	16.20
ಹಗರಿ(ಬಳ್ಳಾರಿ) ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	45.21	32.64	18.64
ಮಂಡ್ಯ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು	27.25	16.54	5.0
ಅಂಕೋಲ(ಕಾರವಾರ) ಮರಳುಮಣ್ಣು	33.86	17.51	8.55
ಹೆಬ್ಬಾಳ(ಬೆಂಗಳೂರು) ಕೆಂಪುಗೋಡು	39.98	14.38	5.36
ರಾಯಚೂರು ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	66.00	35.10	16.4
ಗಾ.ಕೃ.ವಿ.ಕೆ.(ಬೆಂಗಳೂರು) ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	30.0	15.12	7.64
ಮಂಗಳೂರು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	42.0	24.52	19.2

ನಿರ್ವಾತ ವಿಧಾನದಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಿಕೆ

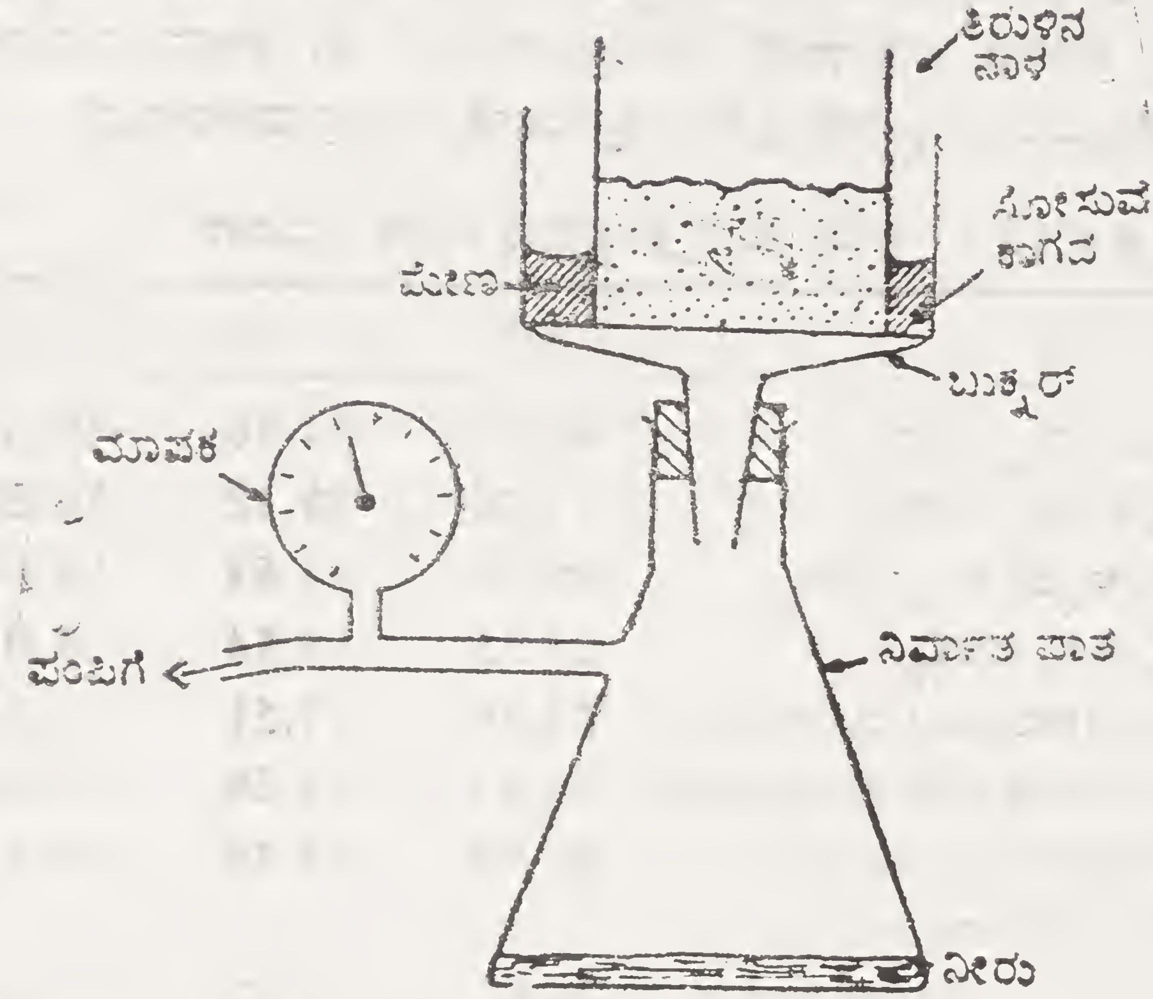
1. ಜಮೀನಿನಿಂದ ಕದಡಿಹೋಗದಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ತಿರುಳಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು $V = \pi r^2 h$ ಸೂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇದು V ಇರಲಿ.

2. ತಿರುಳಿನ ನಾಳವನ್ನು ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡುಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಿ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 8 ರಿಂದ 12 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಮುಳುಗಿಸಿ ನೆನೆಯಲು ಬಿಡಿ.

3. ಅನಂತರ ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಮಣ್ಣಿರುವ ನಾಳವನ್ನು ಮರಳಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ 48 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ನೀರು ಸೋರಲು ಬಿಡಿ.

4. ನೀರು ಸೋರಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳನ್ನು ನಾಳದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತಿರುಳಿನ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಈ ತೂಕವು W_1 ಗ್ರಾಮ್ ಇರಲಿ.

5. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಸಿ ಗಾಳಿಯ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ 105° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಒಣಗಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4.16 ; ನಿರ್ವಾತ ವಿಧಾನದಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಿಕೆ

6. ಈ ಮಣ್ಣು ಆರಿದನಂತರ ಮತ್ತೆ ಅವರ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಈ ತೂಕವು W_2 ಗ್ರಾಂ ಇರಲಿ.

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಶೇಕಡಾ ಒಣ ತೂಕದಲ್ಲಿ)

$$= \left(\frac{W_1 - W_2}{W_2}\right) \times 100$$

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಶೇಕಡಾ ಹಸಿತೂಕದಲ್ಲಿ)

$$= \left(\frac{W_1 - W_2}{W_1}\right) \times 100$$

ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ)

$$= \left(\frac{W_1 - W_2}{V}\right) \times 100$$

ಈ ರೀತಿ ಒಂದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂರು ಮಾದರಿಗಳ ಫಲಿತಾಂಶದ ಸರಾಸರಿಯೇ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ವಿವಿಧವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಆ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ತುಯ್ತವು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ತುಯ್ತವನ್ನು ಬಳಸುವುದೇ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗ. ಆದರೆ ತುಯ್ತದ ಸಂಪೂರ್ಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿ ಎನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ, ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ತುಯ್ತಗಳನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಕ ಬಿಂದುಗಳನ್ನಾಗಿ ಆರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತೇವದ ನಿಯತ(ಗುಣಕ)ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣಾಶಕ್ತಿ, ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಿಂದು, ಖಾಯಂ ಬಾಡುವ ನಿಯತ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳೇ ಈ ನಿಯತಗಳು. ಜೈವಿಕ ವಿಭಾಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ(ಒದಗುವ) ನೀರು ಮತ್ತು ಅಲಭ್ಯ(ಒದಗದ) ನೀರು ಎಂದು ವಿಭಾಗಿಸುವುದು ರೂಢಿ. $\frac{1}{3}$ ವಾಯುಭಾರದಿಂದ 15 ವಾಯುಭಾರಗಳವರೆಗಿನ ಲಭ್ಯ ನೀರನ್ನು ಪುನರ್ವಿಂಗಡಿಸಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಕಷ್ಟದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಬಹಳಷ್ಟು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನಮಟ್ಟ $\frac{1}{3}$ ರಿಂದ 15 ವಾಯುಭಾರದ ಒಳಗೆ ಇರುವ ನೀರಷ್ಟನ್ನೇ ಲಭ್ಯ ನೀರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ.

ಅಲಭ್ಯ (ಒದಗದ) ನೀರೆಂದರೆ ಖಾಯಂ ಬಾಡುವ ನಿಯತದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರು. ಇದು ಆರ್ದ್ರತಾಜಲ ಮತ್ತು ಒಳಲೋಮನಾಳ ಜಲವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಜಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು $\frac{1}{3}$ ಬಾರುಗಳಷ್ಟು ತುಯ್ತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಲೋಮನಾಳ ಜಲವೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಸಹ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, $\frac{1}{3}$ ಬಾರುಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವೇ ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಹಲವು ಮಣ್ಣು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಇದಲ್ಲದೇ ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಜಲಧಾರಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆಂಬ ಭಾವನೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇದರ ತುಯ್ತವನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಬಾರು ಎಂದು

ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಖಾಯಂ ಬಾಡುವಬಿಂದುವಿನ 15 ವಾತಾವರಣದ ಸೆಳೆತವೂ ಸಹ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆರ್ದ್ರತಾಬಿಂದುವು ಒದ್ದೆಯಾಗಿ ತೋರುವ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಒಣಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ಗಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತಾ ಗುಣಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣು ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನನುಸರಿಸಿ pF^7 ರವರೆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರು ಎಂಬುದು $\frac{1}{3}$ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಡಲಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯು ಸಂಚಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಸಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ತೇವದ ನಿಯತಗಳೆಂದರೇನು? ಈ ನಿಯತಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?
2. ಮಣ್ಣು-ನೀರಿನ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ತೇವ ನಿಯತಗಳಾವುವು?
3. ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ?
4. ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಿಯತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
5. ಗರಿಷ್ಠ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರವೇನು?
6. ಬಾಡುವ ನಿಯತದ 15 ವಾತಾವರಣ ಸೆಳೆತವು ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಏಕರೀತಿಯಾಗಿ ಏಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ?
7. ವಿದ್ಯುದೊಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವು ಯಾವ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ?
8. ಲಭ್ಯನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಪುನರ್ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡಬಹುದು?
9. ಲಭ್ಯಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು?
10. ನೀರಿನ ಜೈವಿಕ ವಿಭಾಗೀಕರಣ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದು?
11. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರಿನಿಂದ ತೂರಿಬರುವ ಅನಾನುಕೂಲಗಳೇನು?
12. ಅಲಭ್ಯ(ಒದಗದ) ನೀರೆಂದರೇನು?

13. ಅಲಭ್ಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ-ಸೇರಿಸಬಹುದಾದ ತೇವದ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
14. ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟವು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುವುದಕ್ಕೆ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲಗಳೇ ಕಾರಣ. ಈ ಬಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಳಿಯುವಿಕೆಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ನಿರ್ಬಾಧಿತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಅದು ನಿಗೂಢವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು - ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲಗಳು ಈ ನಿರ್ಬಾಧಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸಿ ನೀರು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲಗಳು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಅದರ ನಿರ್ಬಾಧಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಧನ ಒತ್ತಡವೆಂದೂ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲಗಳನ್ನು ಋಣ ಒತ್ತಡವೆಂದೂ ಹೇಳುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಯ್ತದಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಲ ಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮಣ್ಣು-ನೀರಿನ ತುಯ್ತವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತುಯ್ತವನ್ನು ಬಾರು ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಇದೆ.

ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಬಲಗಳು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನುಸಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೆಡೆಗೂ ಸಂಸಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರವಾಗಿಯೂ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ನೀರಿನ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅನುಸಕ್ತಿ, ಸಂಸಕ್ತಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಮೀಪವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದ 0·06 ಮಿಲಿ ಮೀಟರಿಗಿಂತ ದೂರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅನುಸಕ್ತಿ, ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಬಲಗಳು ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೊಳಪಟ್ಟು ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿಗಳಿಂದ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ಇವುಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಲೋಮನಾಳತ್ವದಿಂದ ಕಡಮೆ ಸೆಳೆತವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹೆಚ್ಚು

ತುಯ್ತುವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗದತ್ತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯು ಕೆಳಮುಖ, ಮೇಲ್ಮುಖ ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ, ಹೀಗೆ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಇರಬಹುದು.

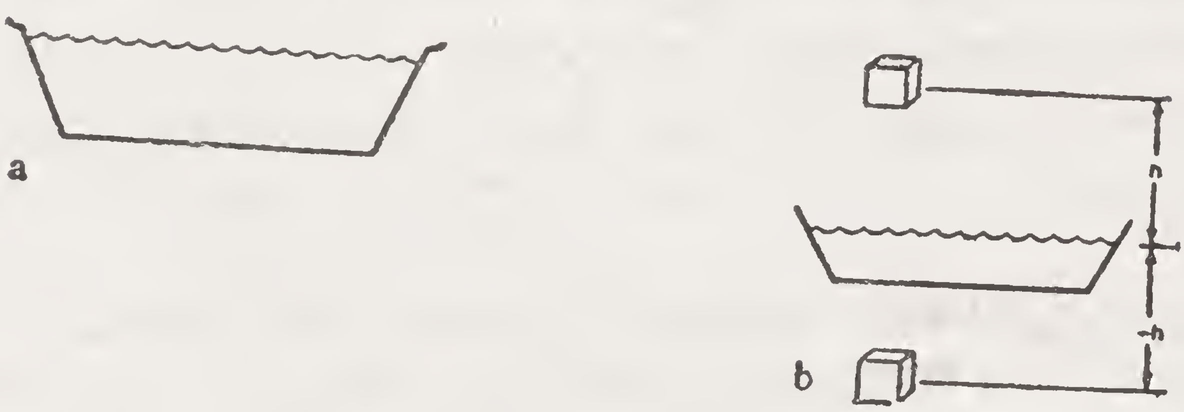
ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ, ಲೋಮನಾಳತ್ವ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತಾ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಈ ಮೂರು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ:

1) **ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ :** ಇದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

2) **ಲೋಮನಾಳತ್ವ :** ಇದು ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತದ ಬಲಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆ.

3) **ಆವಿಯು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ :** ಇದು ಆರ್ದ್ರತಾರೂಪದ ನೀರಿನ ಚಲನೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆದರೂ ಸಹ ಸದಾಕಾಲ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದ



ಚಿತ್ರ 4.17 : ನೀರಿನ ನಿರ್ಬಾಧಿತ ಶಕ್ತಿ. a) ನೀರು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಸಂಪೂರ್ಣ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತುಯ್ತವು ಸೊನ್ನೆಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. b) ನೀರಿನ ಪರಾಮರ್ಶಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ, ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ, ಈ ಬಲಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ರಿಂದ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯುವ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತಾಗುಣಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಶೇಕಡಾ 99ರಷ್ಟು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಮಣ್ಣು ನಯವಾದ, ನೇರವಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಏಕರೀತಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳ ಒಂದು ಕಂತೆಯಂತಿದ್ದರೆ ಆಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ

ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಆ ನಾಳಗಳ ಕಂತೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ತಾರತಮ್ಯದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪಾಯಸೆಲ್ಲನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೌತಿಕ ಸರಳತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ದುರದೃಷ್ಟಕರವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ನೇರವಾದ ಮತ್ತು ಸಯವಾದ ನಾಳಗಳನ್ನು ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ; ಅವು ಬಹಳ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ, ತಿರುಚುಮುರುಚಾದ ಹಾಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ನಾಳಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ನಾಳಗಳಿಂದ, ಅನೇಕಾನೇಕ ಸಂಪೀಡನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ನಿಲುಕೊನೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಡಚಣೆ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 4.21). ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ರೀತಿಯು ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಒಂದೇ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅದರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಏರಿಳಿತಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಹೆನ್ರಿಡಾರ್ಸಿ (1850) ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಮರಳಿನ ಸ್ತಂಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ:

ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮ $V = K\frac{P}{h}$

ಇದರಲ್ಲಿ **V** = ಪ್ರವಹಿಸುವ ವೇಗೆ

P = ಸ್ತಂಭದ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

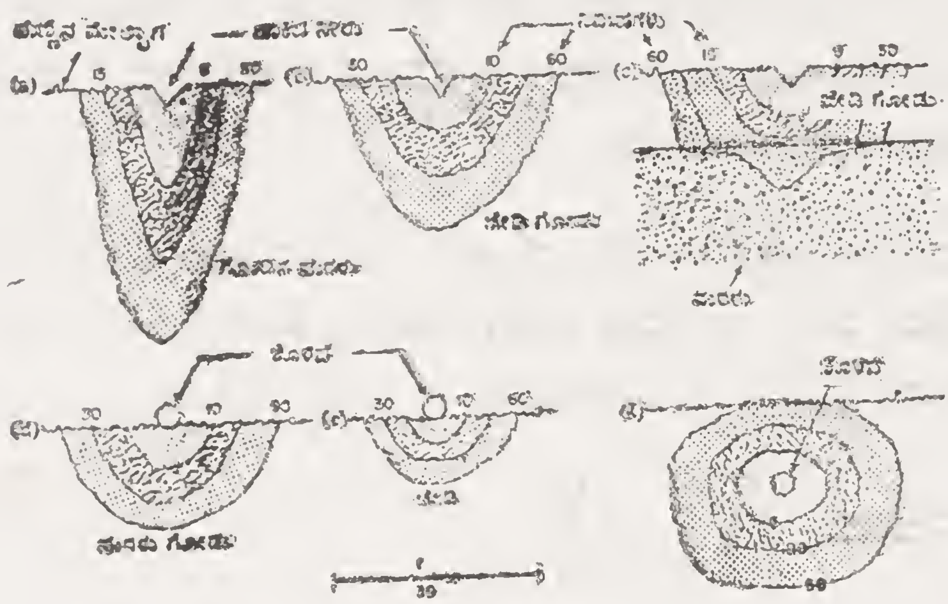
h = ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ ಅಥವಾ ಉದ್ದ

K = ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ದ್ರವದ ಶ್ಯಾನತೆ ಇವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ನಿಯತ

ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ $V = Kh$ ಎಂದೂ ಸಹ ಬರೆಯಬಹುದು. ಎಂದರೆ, ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವು ಆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲ(ಜಲಮಟ್ಟ) ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮದ ಜಲವಾಹಕತ್ವದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ದ್ರವವನ್ನು ತಳ್ಳುವ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಲು ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ರೀತಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವು ಜಲಮಟ್ಟದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಹರಿಯಬೇಕಾದ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ವಿಪರ್ಯಾಯವಾಗಿಯೂ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ; ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ವಿನ್ಯಾಸ, ರಚನೆ, ಸಮಷ್ಟಿಗಳ ನೀರು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ, ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.18: ತೇವದ ಮುಂಭಾಗ-ನೀರಿಳಿಯುವ ಬಗೆ

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಾಣುಗಳು ಅಂಟುದ್ರವವನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿತರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚೌಳು ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಸಿ, ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳಕಾಲ ಒಣಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ಸಂಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಬಿಗುಪಿನಿಂದ ಕೂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿ ಬಿಗುಪು

ಕಡಮೆಯಾಗಿ ನೀರು ಚಲಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಿಗುಪಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಆ ಸ್ಥಳಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಿದ್ದರೆ ಆಗ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣೆಯು ನೀರು ಅಷ್ಟೇನೂ ದೂರ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಹಾಗೆ ಚಲಿಸಿದರೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಿದ್ದು ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನೆಡೆಗೆ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಣಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯು ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಒದ್ದೆಯಾದ ಬಟ್ಟೆಯು ಒಣಬಟ್ಟೆ ಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಣಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಕ್ರಮವಿಲ್ಲದ ರೀತಿ ಸಾಗುವುದು, ಥಟ್ಟನೆ ಜಗ್ಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದು–ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯು ಏಕರೀತಿಯಿರುತ್ತದೆ.

ಚಲಿಸುವ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಅನೇಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಪದರಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿಗುಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮಳೆ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಳಸಿದ ನೀರು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗಬಹುದು.

ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಏರುವ ವೇಗ, ನೀರೆತ್ತುವ ಎತ್ತರ ಇವುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರಗತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಏರುವ ಎತ್ತರ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ,

ನೀರಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ

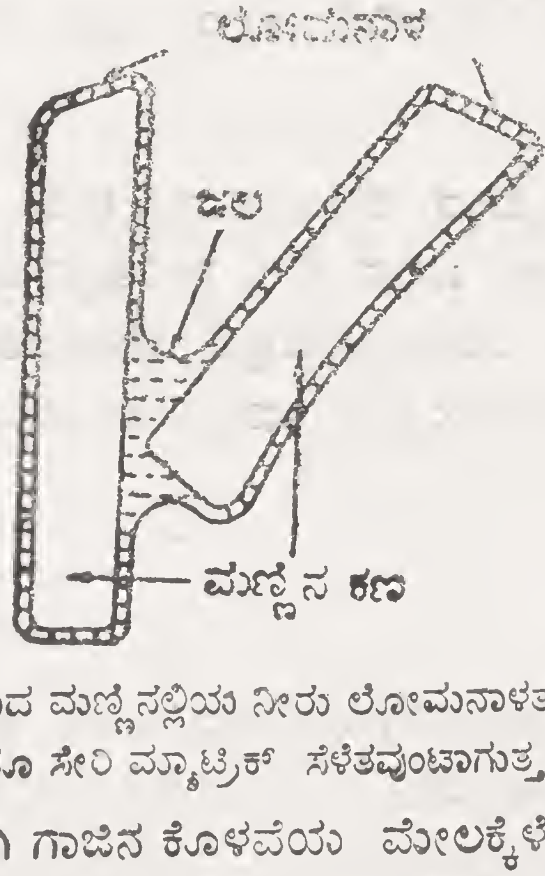
ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಲಾದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎನ್ನುವುದು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಷ್ಟವಾಗಿ ನೀರಿಳಿಯುವ ಪದರಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.14: ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಗಂಟೆಗೆ, ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ
ನಮ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿ, ಕೆಲವು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು	0 ಯಿಂದ 0.125
ಮರಳು ಮಣ್ಣು, ಒಂಡುಮಣ್ಣು, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು	0.125 ರಿಂದ 0.375
ಮರಳು, ಒಂಡು, ಆಳವಿಲ್ಲದ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳು	0.375 ರಿಂದ 0.75
ಆಳವಾದ ಮರಳು ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳು	0.75 ರಿಂದ 1.125

ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ಒಂದು ಚೊಕ್ಕಟವಾದ ಲೋಮನಾಳ ಅಳತೆಯ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ **ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು** ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ ನೀರು ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ಏರಿಕೆಗೆ ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನುಸಕ್ತಿ ಎಂದರೆ ಗಾಜಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಸೆಳೆತ. ಸಂಸಕ್ತಿ ಎಂದರೆ, ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ; ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಶಕ್ತಿಯು ಗಾಜಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ದ್ರವದ



ಚಿತ್ರ 4.19: ಅಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಲೋಮನಾಳತ್ವ ಮತ್ತು ಮುದಗಟ್ಟುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ಸೇರಿ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಸೆಳೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

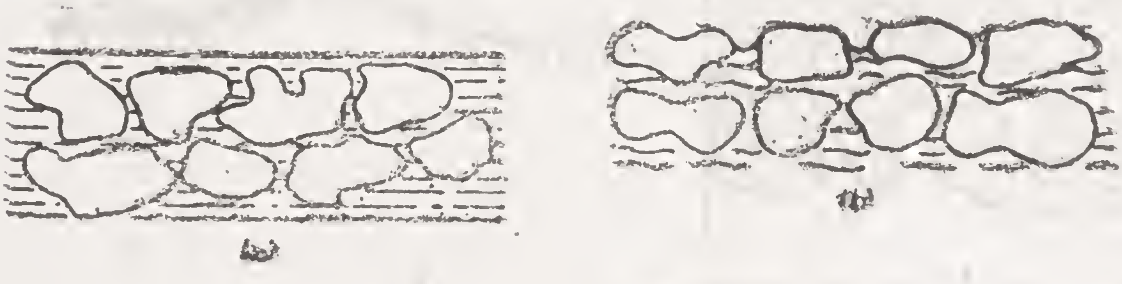
ಅಣುಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಎಳೆದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ನೀರೇರುವಿಕೆಗೆ ಲೋಮನಾಳತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು.

ನೀರು–ಗಾಳಿ ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳ(ಅಂತರ್ಮುಖ)ದಲ್ಲಿ ತುಯ್ತವು ಎಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅದು ನಾಳದಪಕ್ಕಗಳು ಸೆಳೆಯುದಿರುವ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಸಹ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಭಾರವು ಅನುಸಕ್ತಿಯ ಸೆಳೆತದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆಯುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸರಿಸಮವಾಗುವವರೆಗೆ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಅಖಂಡವಾದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವು ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಹ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು:

1. ಮೇಲೇರಿದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಳಸುಗ್ಗಿ ಬರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಗ್ಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಂತಹ ಸಣ್ಣ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಸಕ್ತಿಯು ದೊಡ್ಡನಾಳಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಸಣ್ಣ ಲೋಮನಾಳಗಳು ಎತ್ತರವಾದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲವು.

ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಲೋಮನಾಳಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಜಾಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಬಾಗಿದ ದ್ರವ–ಅನಿಲ ಅಂತರ್ಮುಖಗಳೇರ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ



ಚಿತ್ರ 4.20: a) ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಾಗಿದ ಜಲ-ಹವೆ ಅಂತರ್ಮುಖಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.
b) ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಾಗಿದ ಜಲ-ಹವೆ ಅಂತರ್ಮುಖಗಳಿರುತ್ತವೆ,

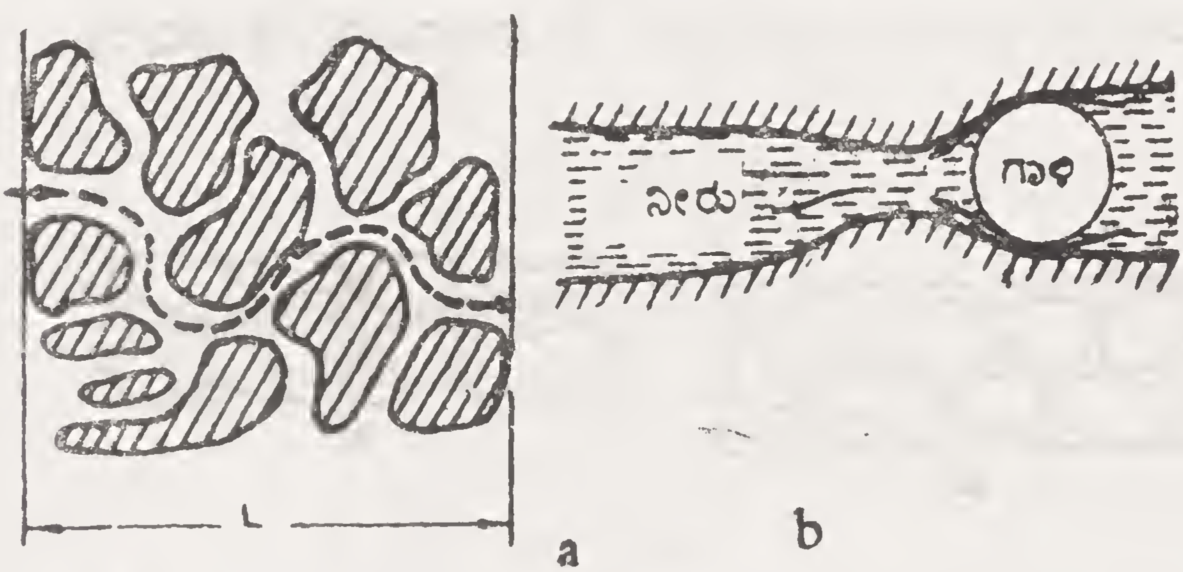
ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತದ ಕೈವಾಡ ವೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗದಂತೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಬಾಗಿದ ಜಲ-ವಾಯು ಅಂತರ್ಮುಖಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಅಂತರ್ಮುಖಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಹೊರಉಬ್ಬಿನ ಕಡೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಋಣ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಹೊರ ಉಬ್ಬಿನಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡ ವಾಯುಮಾನ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ ವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಂತಹ ಎಲ್ಲಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಏರುವುದು ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳಗಳು ನೇರವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಸಮಗ್ರವಾಗಿಲ್ಲದೆಯೂ ಇರಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.15: ಲೋಮನಾಳಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ನೀರೇರುವ ಎತ್ತರ (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)

ಲೋಮನಾಳಗಾತ್ರ	ನೀರು ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಎತ್ತರ
1	0.054
0.1	0.54
0.001	54.00

ಅಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆ ಇರುವಾಗ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿಹೋಗಿ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲವು



ಚಿತ್ರ 4.21: a) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪರಿಚಲನಾ ಮಾರ್ಗವು ತಿರುಚುಮುರುಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. b) ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದ ಗಾಳಿಯು ನಾಳವನ್ನು ಅಡಚುತ್ತದೆ.

ವೇಳೆ ಈ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದ ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ತಡೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದರ ಚಲನೆಯೂ ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಗಾಜಿನ ಲೋಮನಾಳತ್ವ ಎಂಬುದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ನೀರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಬೇರೆ. ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗಾದರೂ ಚಲಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಯ್ತವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ತುಯ್ತವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.16: ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ

ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕ	ಕಣಗಾತ್ರ (ಮಿ.ಮೀ.)	ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ(ಸೆಂ.ಮೀ.)
ಸಣ್ಣಗರಸು	2 ರಿಂದ 1	2 ರಿಂದ 10
ಒರಟು ಮರಳು	1 ರಿಂದ 0.5	10 ರಿಂದ 15
ನಯ ಮರಳು	0.25 ರಿಂದ 0.05	30 ರಿಂದ 100
ಒಂಡು	0.05 ರಿಂದ 0.005	100 ರಿಂದ 1000
ಜೇಡಿ	0.005 ರಿಂದ 0.0005	1000 ರಿಂದ 3000

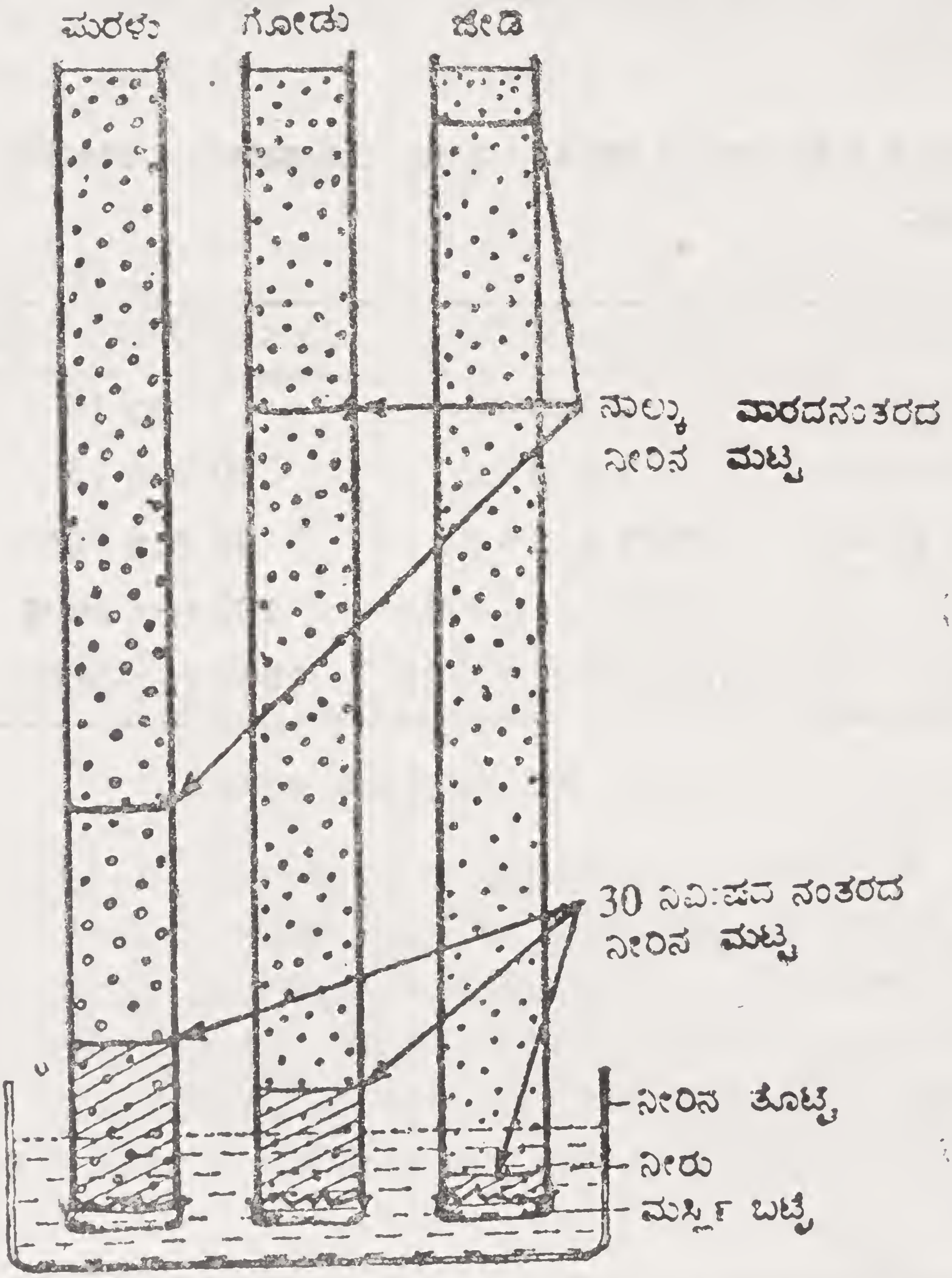
ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳತ್ವವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

ಈ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದೆಂದರೆ, ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ, ರಂಧ್ರಗಳು ಸಣ್ಣವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಲೋಮನಾಳಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಈ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನೀರಿನ ಅಂಶವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಪ್ರವಿಸಿಹೋಗಿ ಜಮೀನು ಬಹುಬೇಗ ಒಣಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಜಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನ

ಮೂರು ಗಾಜಿನ ನಾಳಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಿ, ಮೂರು ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಣವಿನ್ಯಾಸದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಡಕಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ½ ಅಂಗುಲದಿಂದ ¾ ಅಂಗುಲದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಈ ನೀರು ಅದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ

ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ಮತ್ತೆ ಅದೇ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ನೀರು ಭರ್ತಿಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುವ ನಾಳಗಳು ಕೆಳ ತುದಿಯು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರಬೇಕು. ಈ ನಾಳ ಗಳಲ್ಲಿ 4 ಅಂಗುಲ ನೀರು ಏರುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 4.22 : ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರೇರುವಿಕೆ

ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದು ಒದ್ದೆಯಾದನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಈ ತೇವದಪ್ರಮಾಣವು ಆಯಾ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.17 : ಗರಿಷ್ಠ ಲೋಮನಾಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗ	ಲೋಮನಾಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಶೇಕಡಾ ನೀರು)
ಒಂಡಿನ ಜೇಡಿ	13.5
ಒಂಡಿನ ಗೋಡು	13.3
ಗೋಡು	11.1
ಮರಳುಗೋಡು	8.3
ನಯ ಮರಳು	4.0

ಆವಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಅಥವಾ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಭೂಮಿಯ **ಒಳಗಡೆ** ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಹೊರಗಡೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಒಳಗಡೆ ಇದ್ದಾಗ, ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಆವಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆವಿಯು ಹೊರಗಡೆ ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಪ್ತತೆ, ಪ್ರಚಲನೆ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾದ ಆವಿಯು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲವಾಹಕತ್ವ

ದೃಢವಾದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಜಲವಾಹಕತ್ವವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಬದಲಾಗದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 10^{-2} ರಿಂದ 10^{-3} ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಜಲವಾಹಕತ್ವವು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಣವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಿರಿದಿದ್ದಾಗ ಜಲವಾಹಕತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗಿಂತ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ವಾಹಕತ್ವವು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಿಲಗಳು, ಕೊಳೆತ ಬೇರುಗಳಿಂದುಂಟಾದ ನಾಳಗಳು ನೀರು ಹರಿ

ಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ, ಈ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತುಯ್ತವಿದ್ದಾಗ, ಈ ಬಿರುಕುಗಳು ಖಾಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ,

ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲವಾಹಕತ್ವವು ನಿಯತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಹರಿದು ವ್ಯಾಪಿಸಿದಂತೆ ಉಂಟಾಗುವ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವಾಹಕತ್ವವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ತಗ್ಗಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಲಿಲಗಳ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಚೆದರುವಿಕೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ವಾಹಕತ್ವವು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರ್ಪಡೆಯಾದ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ವಲಸೆಬಂದು ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೇ ಬಂಧಿತವಾದ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ನೀರಿನ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಡಚಣೆ ತರಬಹುದು. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ಏರುಪೇರುಗಳೂ ಸಹ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಜಲವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಈ ಮುಂಚೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಂಬ ಪದದ ಉಪಯೋಗವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪದವನ್ನು ಜಲವಾಹಕತ್ವ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾರ್ಥವಾಗಿ ಅಥವಾ ಬದಲಿ ಪದವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಸುಲಭತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗುಣವಾಚಕದಂತೆ ಸಹ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

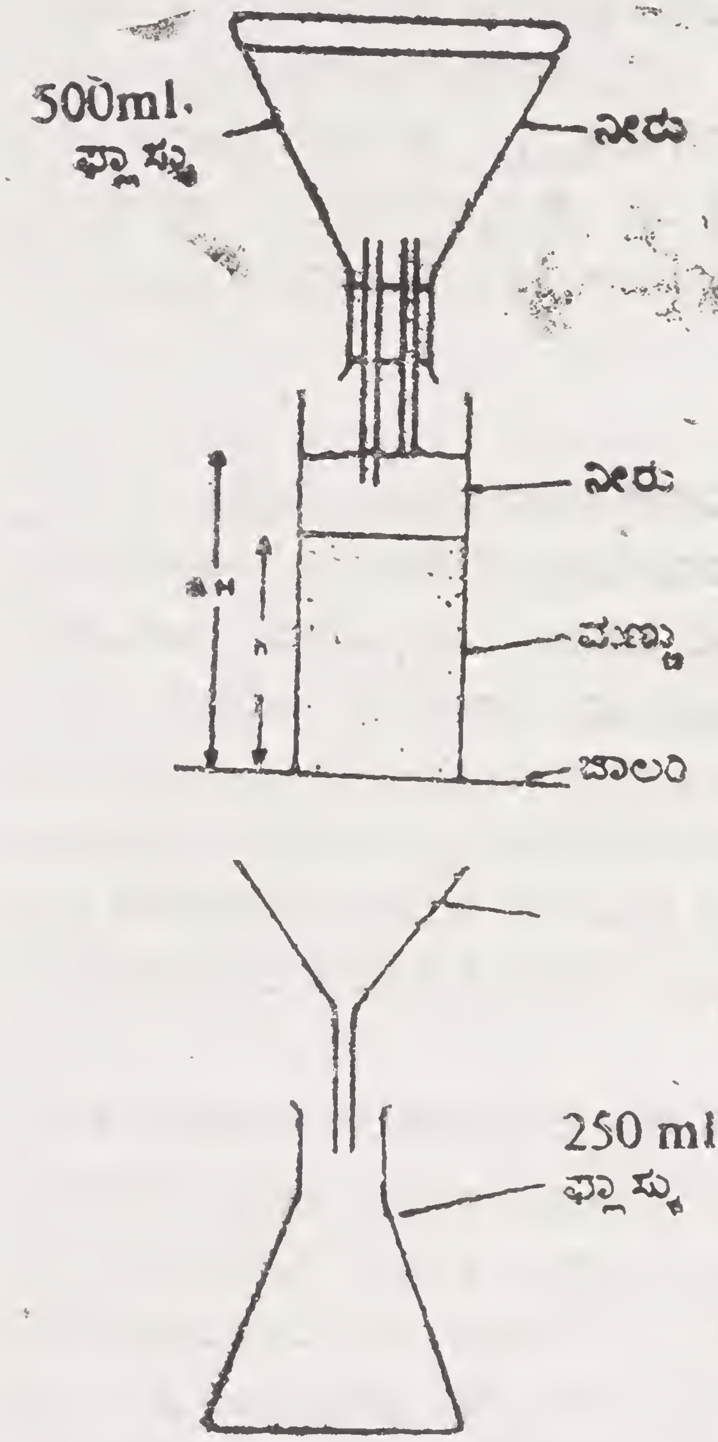
ಕೋಷ್ಟಕ 4.18: ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಜಲವಾಹಕತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಜಲವಾಹಕತ್ವ ಸಂತೃಪ್ತ (ಗಂಟೆಗೆ, ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು	25.5
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	9.5
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	2.0
ಕೆಂಪುಗೋಡು	16.2

ಜಲವಾಹಕತ್ವದ ನಿರ್ಧಾರ

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪನ ಮಾಪಕದಿಂದ ಜಲವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ನಿರ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ

ರಚನೆಯು ಕೆಡದಂತೆ ಜಮೀನಿನಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳನ್ನಾಗಲೀ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮಾಪಕದ ಒಳಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಜಲವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಬೈರಿಗೆ ರಂಧ್ರದ ವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಪೀಡನ ಮಾಪಕವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಜಲಮಟ್ಟದ ಮೇಲೂ ಸಹ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯಾಪನ ಮಾಪಕದಂತಹ ವಿಧಾನಗಳೂ ಸಹ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 4.23: ಸಂತೃಪ್ತ ಜಲವಾಹಕತ್ವ ನಿರ್ಧಾರದ ಉಪಕರಣ

ಸಾರಾಂಶ

ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ಯಥಾರ್ಥವಾದ ಭೌತಿಕ ವಿವರಣೆಗೆ ಮೂರು ಪ್ರಶಸ್ತ ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಅವೇ ಹರಿವು, ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳಿತ ಮತ್ತು ಜಲವಾಹಕತ್ವ. ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಮೂರನೆಯದನ್ನು ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ(ಎಂದರೆ,ಹರಿವುಎಂಬುದು ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳಿತ ಮತ್ತು ವಾಹಕತ್ವದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮ ಎನ್ನುವ) ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಏರಿಳಿತ, ಒಂದೇ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡವು ಸಮತಲವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಏಕಮಾತ್ರ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವವು ಲಂಬವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವು ಗುಣವಿಶೇಷಣವಾಗಿರುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ

ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮವು ಸಂತೃಪ್ತ ಹಾಗೂ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಾದರೂ ಅಸಂತೃಪ್ತತೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ಏರಿಳಿತವು ಸೆಳೆತದ ಏರಿಳಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಸೆಳೆತವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರುಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸೆಳೆತದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲನೆಯು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಚಲನೆಯು ಆವಿರೂಪ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಆವಿ–ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆವಿರೂಪದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಅವಸ್ಥೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ, ಇದು ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿದ್ದಾಗ ಬೇರುಗಳ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದಂತೆ ನೀರು ನಿಂತ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಿತಗೊಳಿಸಿದ ವಾಯು ಸಂಚಾರದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಾಜಿನ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಗೂ ಕೆಲವು ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳಗಳು ತಿರುಚು ಮುರುಚಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಒಂದೇ ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ, ಈ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಂಡಾಗ ಕೆಲವೊಂದು ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸೆರೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳು ಉಬ್ಬಿಹೋಗಿ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿಯ ನಿಧಾನ ನೀರು ಚಲನೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣವು ಗಂಟೆಗೆ 2 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ನಿಧಾನ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣೆಂದರೇನು?
2. ಅಸಂತೃಪ್ತ ತೇವದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?
3. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಬಿಗುಪಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾವುವು?
4. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನೆಡೆಗೆ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?
5. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ?
6. ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮವೆಂದರೇನು? ಇದು ಏನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
7. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಯಾವುದು?
8. ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಎಂದರೇನು?
9. ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರಲು ಕಾರಣವೇನು?
10. ಗಾಜಿನಕೊಳವೆ ಲೋಮನಾಳತ್ವಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳತ್ವಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾವುವು?
11. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಏರುವುದು ನಿಧಾನವಾದರೂ ಬಹಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಲು ಕಾರಣವೇನು?
12. ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?
13. ಸೋಸುವಿಕೆ ಎಂದರೇನು?
14. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಸುವಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ?
15. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತಾರೂಪದ ಚಲನೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ನಷ್ಟ

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟ ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಜಲವು ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ ಹೊಂದಬಹುದು: ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಇಂಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಅಥವಾ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಈ ಎರಡು ರೀತಿಯ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇವೆರಡೂ ವಿಧವಾದ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ವಿಸರ್ಜನೆ ಅಥವಾ ಇವಾಪೋ–ಟ್ರಾನ್ಸ್ಪಿರೇಷನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರೆಂದರೆ 'ವ್ಯಯವಾಗುವ ಉಪಯೋಗ' ಅಥವಾ ಕನ್ಸಂಪ್ಟಿವ್

ಯೂಸ್ ಎಂಬುದು. ಇದು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವೇ ಜಲನಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವಿರೂಪದ ಜಲನಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಇವುಗಳ ಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವು ಶೇಕಡಾ 70 ರಿಂದ 75ರವರೆಗೂ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ನಷ್ಟವು ಶೇಕಡಾ 25 ರಿಂದ 30ರವರೆಗೂ ಇರುವುದುಂಟು. ದ್ರವರೂಪದ ಜಲನಷ್ಟವು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ನೀರು ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯುಂಟಾಗಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಭೇಧ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹರಿದುಹೋಗುವ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣನಷ್ಟ ಎಂದೂ ಹೇಳುವುದುಂಟು.

ಇಂಗುವಿಕೆ, ಬಾಷ್ಪೀಭವನ, ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ನೀರು ಇವುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕೆಲಸ. ಬಾಷ್ಪೀಭವನವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಸುಲಭೋಪಾಯಗಳಾವುವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ನೆರಳು ಕೊಡುವುದು, ಸೊಪ್ಪು ಮುಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಪಾಳು ಬಿಡುವುದು ಈ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಂಗುವಿಕೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಜಲನಷ್ಟವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕೆಳ ಪದರಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಪದರಕ್ಕೆ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿಸಿದಾಗ ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಳಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರವು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

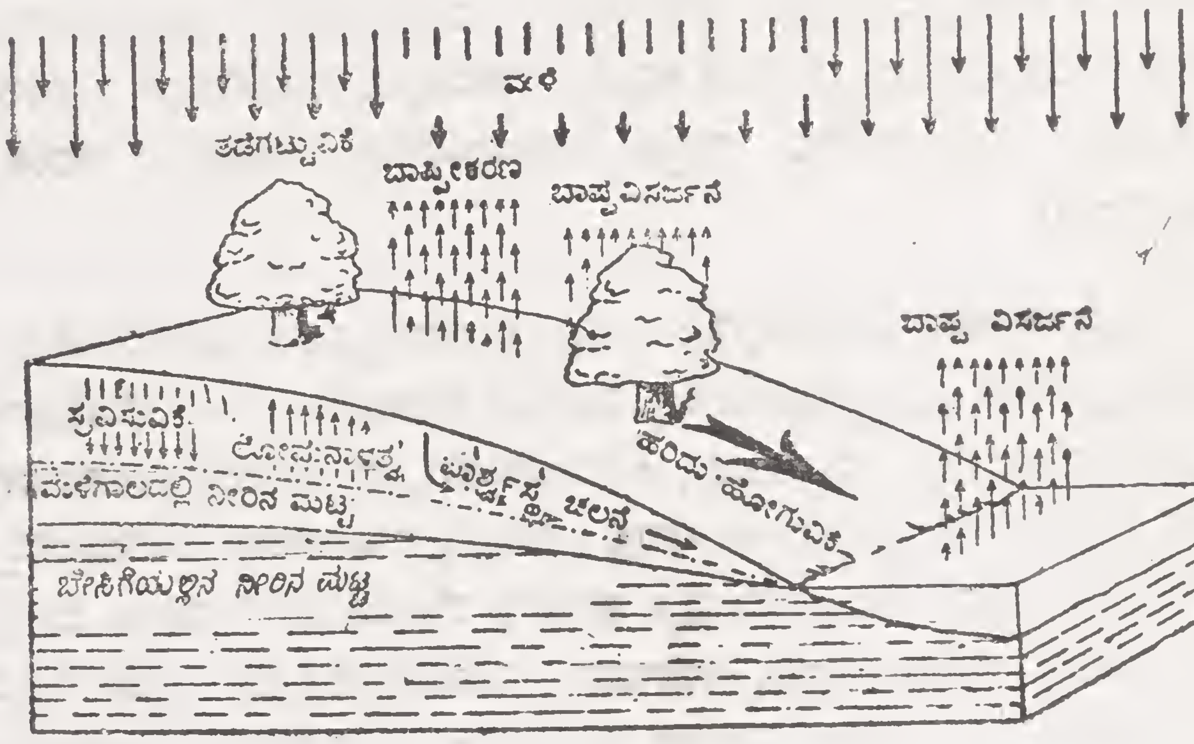
ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಮಮಟ್ಟಗೊಳಿಸುವುದು, ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಉಳುವುದು, ಬಿತ್ತುವುದು ಮತ್ತು ಜಗತಿ ಭೂಮಿ

ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಂದ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಇಂಗುವಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಿರುಕುಗಳು, ಬಿಲಗಳು ಇವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಇಂಗುವುದುಂಟು.



ಚಿತ್ರ 4.24: ಜಲವೃತ್ತ

ಕೆಲವೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 25ರಿಂದ 50ರಷ್ಟು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಲೇ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಅರೆಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವು ಶೇಕಡಾ 70 ರಿಂದ 80ರವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಇಂಗುವ ಗುಣವು ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಾಯುಗುಣ ಮೂಲವಾದವುಗಳು. ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಇವು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳು. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ವೇಗವು ಕಡಮೆ

ಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಇಂಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೆನೆದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ:ಎಂದರೆ ಕೆರೆಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಒರಟು ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಉತ್ತರ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ದಕ್ಷಿಣ ಇಳಿಜಾರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 7).

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ನಿಯಂತ್ರಣ : ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮೇಲೆ ಹೊದಿಕೆ ಹೊದಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಈ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹೊದಿಕೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವ್ಯವಸಾಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಒಂದೆರಡು ಅಂಗುಲದಪ್ಪದ ಪದರವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಪದರವು ಹೊದಿಕೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೃತಕ ಹೊದಿಕೆಗಳಾಗಿ ಎಲೆಗಳು, ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರು, ಕಾಗದ, ಹುಲ್ಲು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಹೊದಿಕೆಯು ಮಣ್ಣನ್ನು ನೇರವಾದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸೆಳೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡುವುದರಿಂದ ಹೊದಿಕೆಯೊಳಗಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಲೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಲಿನ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲೇಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯ. ಆದರೆ, ಕಳೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆ

ಯುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನಷ್ಟವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆದಷ್ಟೂ ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಜಲನಷ್ಟ

ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರು : ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ್ದಕ್ಕಿಂತಲೂ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮಳೆಯಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜಲನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಷ್ಟವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಮಾತ್ರ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳೆಗಳಿಲ್ಲದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ, ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು, ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಮಣ್ಣು ಸಹ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊದಿಕೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಕರಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೇಲುವುದರಿಂದ ಮುಂಚೆಯೇ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ : ಮಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ನೀರು ಭಾಗಶಃ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇಳಿದು ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ ನೀರು ಆಳವಾದ ಕೆಳಪದರಗಳಿಗೆ ಇಳಿದು ಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂದುಗೊಂದುಗಳಲ್ಲಿ ನುಸುಳಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಸೇರಬಹುದು. ಬಾವಿಗಳಿಗೂ, ಚಿಲುಮೆಗಳಿಗೂ ಈ ನೀರೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 8—10 ಅಂಗುಲಗಳ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಕಠಿಣಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಾದಾಗ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ ಬಹಳ ಮಿತಗೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಕುಳಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಟ್ಟಸವಾದ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೂ ಸಹ ಗುರುತಿಸಬಹುದು (ಅಧ್ಯಾಯ 8). ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಹಳ ಕೆಡಕುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಗೋಡು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವಿರುವ ಜೇಡಿಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾ

ಣವು ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರ್ಶ ಭೌತಿಕಗುಣಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳ ಮಣ್ಣು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ಕಾರಣದಿಂದ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರು ದೊರಕುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಸ್ರವಿಸು ವಿಕೆಯು ನಿಧಾನವಾದರೆ ಹೊಸ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ 'ಜಲಪೂರಿತ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಅನಾನು ಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ನಿಂತ ನೀರನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಜಾಗ್ರತೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೆಗೆದು, ಸಸ್ಯಗಳ ಸಹಜ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅಥವಾ ಶುಯ್ನ್ಯವು ಕ್ರಿವಾಯು ಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸ್ರವಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸ್ರವಿಸುವ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳ ಆಳ ಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆಯಿಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಈ ಲವಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ(ಅಧ್ಯಾಯ 4.1). ಮಣ್ಣಿನ ವಿಕಾಸ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾದ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮೊದ ಲಾದ ಅವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಹ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ನೀರು ಜಮೀನಿನಿಂದ ಕರಗಿಸಿ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ನೀರಿನ ಬಹುಭಾಗವು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಹಾಗೂ ಗಿಡಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಈ ಎರಡು ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಗುರಿ ಯಾಗುವುದರಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂ ತೆಲ್ಲಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. **B** ವಲಯವಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಈ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸ್ರವಿಸುವ ನೀರನ್ನು ತಡೆದು ಕಡಮೆಮಾಡಿಬಿಡು ತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಇದ್ದಾಗ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ, ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿ ದಷ್ಟೂ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಧಿಕ ವಾಗಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಹ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಇಲಾಖೆಯವರು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ: ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 6.3 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ವೇಗದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ ಎಂದೂ 0.63 ರಿಂದ 2.0 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಮಧ್ಯಮ ಎಂದೂ 0.05 ರಿಂದ 0.2 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಿದ್ದರೆ ನಿಧಾನ ಎಂದೂ, 0.05 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅತಿ ನಿಧಾನ ಎಂದೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಲೈಸಿಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸು ವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವದ ಅಂಶವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಅತಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಕಡಮೆ ತೇವವಿರುವಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡಲಾರಂಭಿಸಿ ಕಡೆಗೆ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾಯು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಒದಗದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಏರಿಳಿತಗಳು ಅನುಕೂಲವೆನಿಸಿದರೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಏರಿಳಿತಗಳು ಹಾನಿಕರ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಪೂರಕಗೊಳಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ, ಮಳೆಯು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸದಿರಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಇರುವಷ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೇ ತಕ್ಕಂತಹ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಯುವ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಇರುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂತಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಮೇಲು. ಇಂತಹ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವೆಂದರೆ ;

1. ಮಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು.
2. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.19: ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)

ತಿಂಗಳು (1)	ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ತಿಂಗಳ ಮೊತ್ತ (2)	ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ ತಿಂಗಳ ಖೋತಾ (3)	ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ಅಗತ್ಯ (2–3) (4)	ಬಿದ್ದಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ (5)	ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ ನೀರಾವರಿ ಅಗತ್ಯ (4–5) (6)
ಮೇ	3.00	0.5	2.5	1.5	1.0
ಜೂನ್	4.00	1.0	3.0	2.0	1.0
ಜುಲೈ	4.00	1.0	3.0	2.0	1.0
ಆಗಸ್ಟ್	3.00	1.0	2.0	1.0	1.0

3. ಮಳೆಯ ನೀರು ಸಾಲದಿರುವಾಗ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು.
4. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಜಮೀನಿನಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲು ಕಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ.

ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯು ಸೇರುವುದಾದರೂ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ಇದನ್ನೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಯ 7ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಉಳಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಹರಿದು ಹೋಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಗಳಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಷ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಕೆಲವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.20: ಜಲನಷ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಜಲ ನಷ್ಟದ ರೀತಿ	ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮ
ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರು	ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ ಒಳಒಸರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಒಟ್ಲು ಪಾತಿಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು
ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ	ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹೊದಿಕೆಯುಂಟಾಗುವಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ನೆಡುವುದು
ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ	ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳಂತಹ ಅನವಶ್ಯಕವಾದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕುವುದು
ಕೆಳಮುಖ ಸ್ರಾವ ಅಥವಾ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ	ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದರ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರು ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಮಳೆಯ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ

ಮಾಡಬಹುದು. ಉತ್ತಮ ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸ ಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪೆಕ್ಕಳಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಬರುವುದ ರಿಂದ ಅವು ಉಂಟಾಗದಂತೆ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಹೊದಿಕೆಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವವು ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡು ತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮಳೆಯ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಸಮಷ್ಟಿಗಳು ನಾಶವಾಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ, ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ-ಈ ನಾಲ್ಕು ವಿಧವಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ. ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ತಂಪು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರ ತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚು ತ್ತದೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿರು ತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಇದು ಕೆರೆ, ಕಟ್ಟೆ, ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ಇಂಗುವಿಕೆ ಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಥವಾ ಕೃತಕ ಹೊದಿಕೆಗಳಿದ್ದರೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಭಾರೀ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪ ಯೋಗದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕಠಿಣ ಪದರವೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಈ ಪದರವು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಿಸಿಲಿನ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟದ ತೀವ್ರತೆ ಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಎರಡು ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಒಡ ಗೂಡಿಸಿ ಜಲಶಾಸ್ತ್ರದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದುಂಟು.

ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಷ್ಟ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಏಕೆಂ ದರೆ, ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿ ನಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಇಳಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮರಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿರು ತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಠಿಣ ಪದರವಿದ್ದಾಗ ಸೋಸುವಿಕೆಯು ನಿಧಾನ ಗೊಂಡು ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ತಮ. ಅಸಮರ್ಪಕ ಸೋಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಜಲಪೂರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆ ಯುಂಟಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಬಗೆಗಳಾವುವು?
2. ಜಲನಷ್ಟವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಯಾವುದು?
3. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
4. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು?
5. ಜಲಶಾಸ್ತ್ರದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಇವು ಗಳಿಗುಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಜಲನಷ್ಟವನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
6. ಹರಿದುಹೋಗುವ ಜಲನಷ್ಟವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಷ್ಟವೆಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?
7. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಠಿಣಪದರವಿದ್ದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆ ಏನು?
8. ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎಂಥ ಮಣ್ಣು ಒಳ್ಳೆಯದು?
9. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಇರಲು ಕಾರಣವೇನು?
10. ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿ ಜಮೀನು ಜಲಪೂರಿತವಾದಾಗ ಯಾವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು?

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿರ್ಜೀವವಾದ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳಾದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಜೀವಂತ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವು ಅದನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳ ಉಗ್ರಾಣದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅದು ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಾನವರಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಲಾರದು. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆದ ಗಿಡಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಮಾನವರ ಆಹಾರವಾಗಬಲ್ಲವು. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಕಾಳುಗಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ 'ಹ್ಯೂಮಸ್' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಂತಿಮ ಪದಾರ್ಥವೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೊಳೆತನಂತರ ಉಳಿಯುವ ಕೊಬ್ಬು, ರಾಳ ಮತ್ತು ದಾರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವೇ ಹ್ಯೂಮಸ್. ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದು ಪೌಂಡು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ನಾಲ್ಕು ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ಜೇಡಿಗಿಂತ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 4ರಷ್ಟು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವಿದ್ದರೆ, ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾ 96ರಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಜೇಡಿ ಇರುವ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಹೊಂದಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿಗೆ ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಹರಳಿನ ಆಕೃತಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜೇಡಿಗಿಂತ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊರೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿದ್ದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಮತ್ತು ಫಿನಾಲಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೇಡಿಗೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿಗೂ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಂಟಾಗಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬಂಧಿಸುವ ಗುಣವಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯ ಅಂಶ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹಗುರವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಉಳುಮೆ ಕೆಲಸಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಂತಹ ಹಗುರ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಗೋಡು ಅಥವಾ ಒಂಡು ಗೋಡುಗಳಿಗಿರುವ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಲಾಭಕ್ಕೂ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೂ ಅವಶ್ಯಕವಾದರೂ ಮಣ್ಣಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆದರೆ ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಹ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

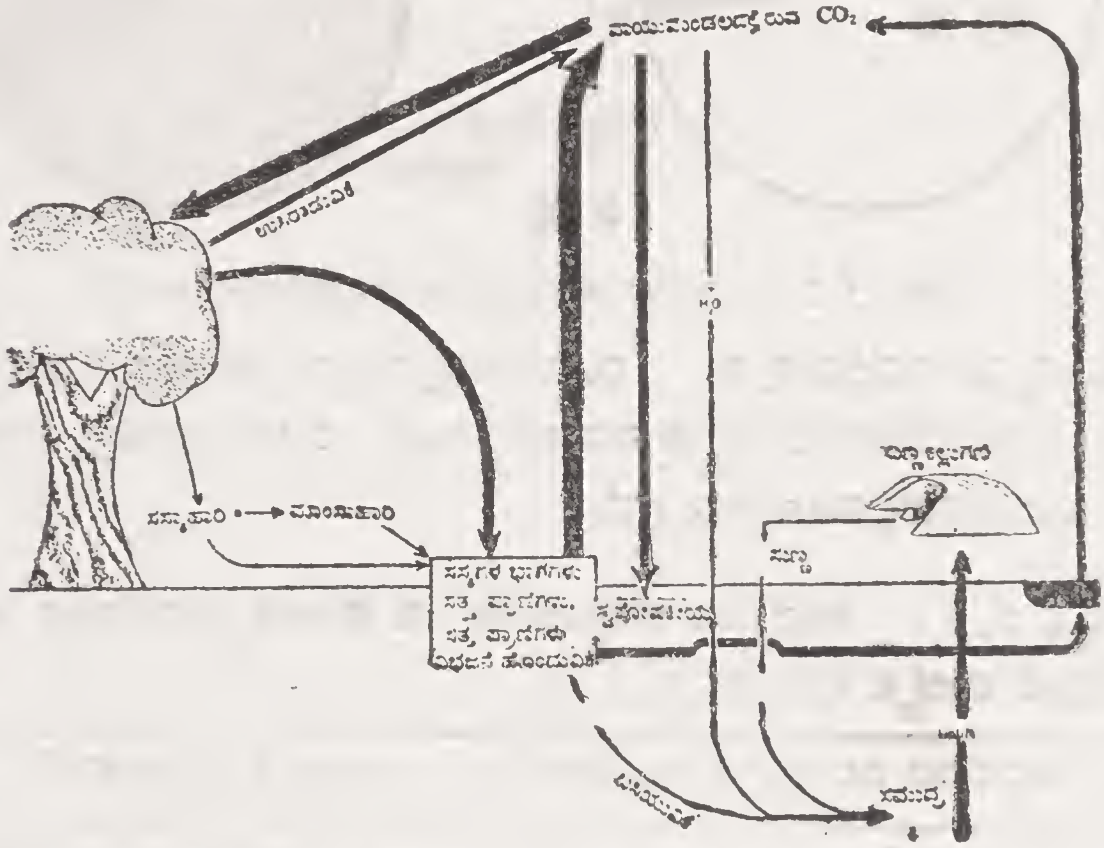
ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವ ವ್ಯಾಪಾರದ ಅಂಶಗಳು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಜೀವರಹಿತ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯದಿರುವ ಮಣ್ಣು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣು ಜೀವರಹಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕೂ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಅಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ಭಾಗ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಲ್ಪವಾದರೂ ಸಹ ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವು ಅಪೂರ್ಣವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರು, ಗಿಡಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಅವಶೇಷಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಜೀವಯುತ ಅಥವಾ ಸತ್ತ ಭಾಗಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಜೀವಂತ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವಾಣುಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಸಹ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸು

ವುದು ವಾಡಿಕೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು(ಎರೆಹುಳು ಇತ್ಯಾದಿ) ಹಾಗೂ ಜೀವಂತ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಂಬುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಬದಲಾಗದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ವಿಘಟನೆಗೊಳಗಾಗದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ. ಇದರ ಬಣ್ಣ ಕಂದು ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸುಗಳೂ ಹ್ಯೂಮೀಕರಣ ಎಂಬ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಯಾರಾದವುಗಳೇ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಧಾನವಾದ ಹಾಗೂ ಅಪೂರ್ಣ

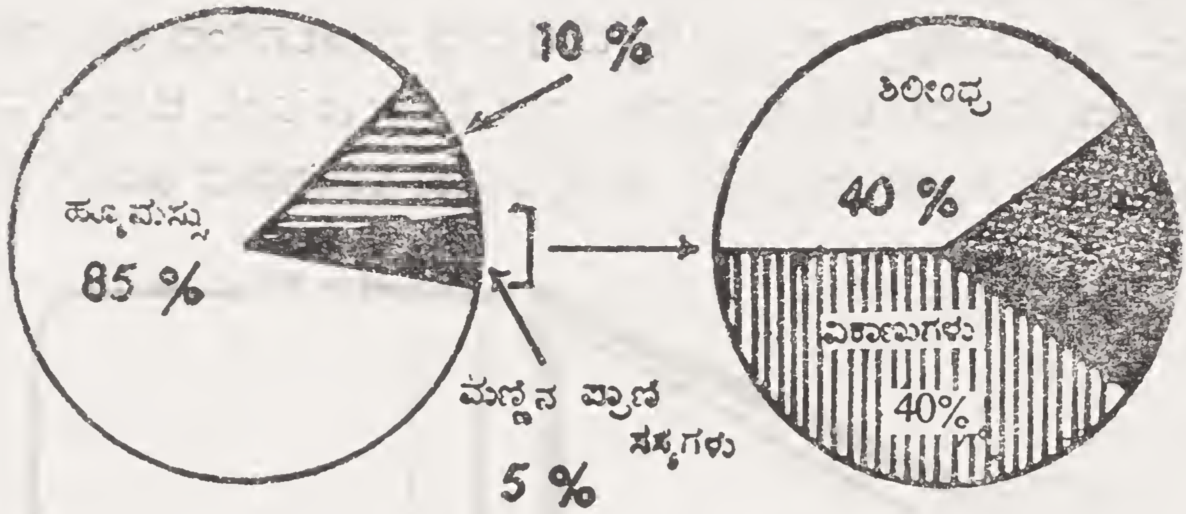


ಚಿತ್ರ 5.1 ; ಇಂಗಾಲದ ವೃತ್ತ

ವಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ. ಹ್ಯೂಮೀಕರಣವಾದ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲಾ ಕರಗಿ ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತೇವದಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಬೇಸಗೆ ಹಾಗೂ ಚಳಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಚಳಿಗಾಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹ್ಯೂಮಸ್ ತಯಾರಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರ. ಉಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಒಣಹವೆಯಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಹ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇಂತಹ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳು

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಅಮಿನೋಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ದಾರುವಿನ ರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲದೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳು, ರಾಳ, ಕೊಬ್ಬು, ಮೇಣ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಗಳು ಕೂಡ



ಚಿತ್ರ 5.2 : ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಯೋಜನೆ

ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಇಂಗಾಲ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5.1 : ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ನಿರವಯುವ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣ	ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ
0 ಯಿಂದ 1	ಅತಿ ಕಡಮೆ ಹ್ಯೂಮಿಕ್
1 ರಿಂದ 2	ಕಡಮೆ ಹ್ಯೂಮಿಕ್
2 ರಿಂದ 4	ಸಾಧಾರಣ ಹ್ಯೂಮಿಕ್
4 ರಿಂದ 8	ಅಧಿಕ ಹ್ಯೂಮಿಕ್
8 ರಿಂದ 20	ಅತ್ಯಧಿಕ ಹ್ಯೂಮಿಕ್

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿದ್ದು ದುರ್ಬಲ ವಿಯೋಜಕ ಆಮ್ಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಜಲಜನಕ, ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಹ್ಯೂಮಿಟೇಟನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣತೆ, ತೇವ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಹ್ಯೂಮೀಕರಣದ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಅದು ತಯಾರಾಗುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ

ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ: ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು, ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲತೆಯ ಮಟ್ಟ, ದಾರು, ಜಲವಿರೋಧಿ ವಸ್ತುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿದಾಗ ಅದು ತನ್ನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಎರಡರಿಂದ ಆರರಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿದನಂತರ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ನೆನೆಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು, ಮೇಣ ಮತ್ತು ರಾಳಗಳಂತಹ ಜಲವಿಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಮಾಡುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಜಲಸಂಯುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ,

ಕೋಷ್ಟಕ 5.2 : ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ (ಶೇಕಡಾ)

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	0,34 ರಿಂದ 0.77
ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	0.68 ರಿಂದ 1.58
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	0.28 ರಿಂದ 1.10

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ಸಸ್ಯಮೂಲದ ಸಾವಯಂವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಕೆಳಕಾಣಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಸಸ್ಯದ ರೀತಿ ಮತ್ತು ವಿಘಟನೆಯ ಘಟ್ಟ ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಈ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ:

1. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳು
2. ದಾರು
3. ಟ್ಯಾನಿನ್
4. ಕೊಬ್ಬು
5. ರಾಳ
6. ಪ್ರೋಟೀನ್

7. ಬಣ್ಣಗಳು
8. ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ಭಾಗವೆಂದರೆ ದಾರು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಯೂರೆನಿಡ್ಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಶೇಕಡಾ 30ರವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದಾರುವಿನ ಅಂಶದ ಪ್ರಮಾಣವು 25ರಿಂದ 30ರವರೆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5.3 : ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ (ಎಕರೆಗೆ/ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ)

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು	ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ		
(ಶೇ.)	ಮರಳುಗೋಡು	ಒಂಡುಗೋಡು	ಜೇಡಿಗೋಡು
1	50	20	15
2	100	45	40
3	—	68	45
4	—	90	75
5	—	110	90

ವಿಘಟನೆಹೊಂದದ ಸಸ್ಯಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ದಾರುವಿನ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯಜಾತಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ರೈ ಗಿಡದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದಾರು ಇರುತ್ತದೆ, ಆದರೂ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಗಿಡಗಳು ಬಲಿತಂತೆ ಈ ದಾರುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

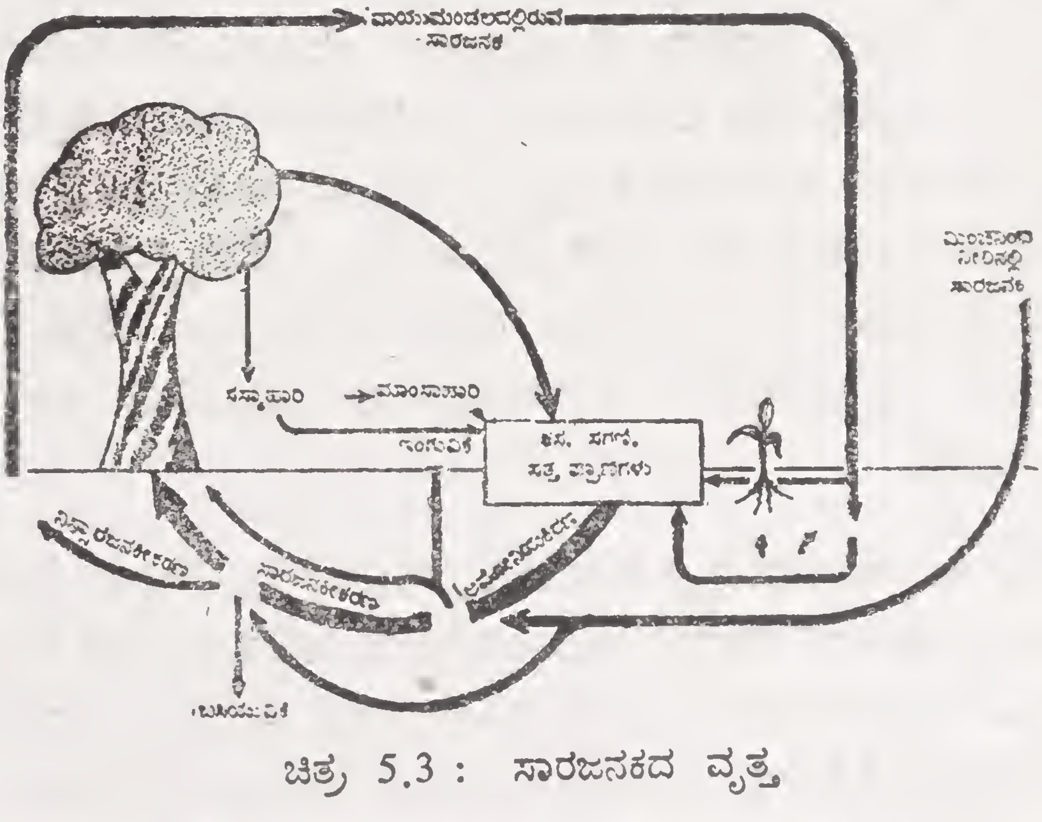
ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ವಿಘಟನೆ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಒಳಗೆ ಕೊಳೆಯಬಹುದು. ಈ ವಿಘಟನೆಯ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ, ತೇವ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉಷ್ಣತೆಯು ಸುಮಾರು 40°Cನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ವಿಘಟನೆಯು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಗೆ

ನೀರು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಆದಂತೆಲ್ಲಾ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಯಾದ ಬಳಿಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು, ನೀರು, ನೈಟ್ರೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ಮಿಥೇನ್‌ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ ವಿಘಟನೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಡಕಗೊಳಿಸಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಸಂಚಾರ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಅಂಶ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣ

ಇಂಗಾಲ – ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣದ ಮಹತ್ವವು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಚರ್ಚೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಮಾಣವು 25ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು ಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥವು ನಾರಿನ ಅಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಾಗ ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆಯು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.3 : ಸಾರಜನಕದ ವೃತ್ತ

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಸ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳು ಶೇಕಡಾ 40ರಿಂದ 45ರಷ್ಟು (ಒಣ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ) ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಸಸ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಶೇಕಡಾ 1.5 ರಿಂದ 1.7 ರಷ್ಟಿದ್ದಾಗ ಸಾವಯವ

ಪದಾರ್ಥದ ತೀವ್ರವಾದ ವಿಘಟನೆಗೆ ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ವಿಘಟನೆಯನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಇಂಗಾಲ–ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವು 25 ರಿಂದ 30 ರಷ್ಟಿದ್ದರೆ–ಎಂದರೆ, ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು 1.25 ರಿಂದ 1.5 ರಷ್ಟಿದ್ದಾಗ ವಿಘಟನೆಯ ಗತಿ ನಿಧಾನವಾಗಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಇಂಗಾಲ-ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 25ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5.4 : ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕದ ಪರಿಮಾಣ

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲ (ಶೇಕಡಾ)	ಒಟ್ಟು ಸಾರಜನಕ (ಶೇಕಡಾ)	ಇಂಗಾಲ–ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣ
ಹೆಬ್ಬಾಳ ಕೆಂಪುಗೋಡು	0.57	0.061	9.31
ಧಾರವಾಡ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	0.78	0.081	9.54
ರಾಯಚೂರು ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	0.42	0.045	9.37

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೈವಿಕ ಆಂದೋಳನದ ಅಂತಿಮ ದೆಸೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಂಡ ಬಹಳಷ್ಟು ಜೀವಾಣುಗಳು ಸತ್ತುಹೋಗಿ ಅವುಗಳ ಶರೀರವನ್ನು ಬೇರೆ ಜೀವಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ದಾರುವಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇಲ್ಲದ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ವಿಘಟನೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದಾರುವಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮರದ ಪುಡಿಯಂತಹ ಸಸ್ಯಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ವಿಘಟನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕು. ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ವಿಘಟನೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 58ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ. ಇದರ ಇಂಗಾಲ–ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣವು 11.6($\frac{58}{5}$)ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣವು 10 ರಿಂದ 11ರವರೆಗೆ ಇರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿಯು ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಈ ಪರಿಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಒಳಪಡದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ 10.4 ಹಾಗೂ ಸಾಗುವಳಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ 10.0ಯಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5.5 : ಹೊದಿಕೆಯು ಮತ್ತು ಅನುಪಯೋಗಿಯಾದ ಕೆಲವು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ	ಒಟ್ಟು ಸಾರ ಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ (ಶೇಕಡಾ)	ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ (ಶೇಕಡಾ)	ಇಂಗಾಲ–ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣ
ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ	2.34	43.15	18.0
ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ	0.83	48.29	58.0
ಓಕ್ ಮರದ ಎಲೆಗಳು	1.36	35.11	26.0
ಗೋಧಿಯ ಹುಲ್ಲು	0.12	44.7	373.0
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ದಿಂಡುಗಳು	0.45	46.87	108.0
ನೀಲಗಿರಿ ಮರದ ತೊಗಟೆಯಪುಡಿ	0.42	29.85	71.0

ಸಾರಜನಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಘಟನೆಯು ತೀವ್ರಗತಿಯಿಂದ ಸಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾದ ಅಂಶ. ಹಸುರೆಲೆಗೊಬ್ಬರಗಳು ಕಿರಿದಾದ ಇಂಗಾಲ–ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ವಿಘಟನೆಯಾದಾಗ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ವಿಸ್ತೃತ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ(30ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ) ಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸಾರಜನಕದ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಹೊಸ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ ಕೊಳೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಿತಿಮೀರಿ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಊತಕ(ಅಂಗಗಟ್ಟು) ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರಜನಕವು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಹಾಕಿದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಈ ಸಾರ ಜನಕವು ಒದಗದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಜೀವಾಣುಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ಪರಿಮಾಣವು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಜೀವಾಣುಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಕೆಯಾದನಂತರವೇ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕದ ಪೂರೈಕೆಯಾಗಬೇಕಾಗು

ತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಕ್ರಮವೆಂದರೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬೆರೆಸಿಹಾಕುವುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೇ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ಹೀಗೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಒದಗುವ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಒದಗುವ ಸಾರಜನಕ ಇವೆರಡೂ ಸೇರಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಾಣುಗಳ ಸಾರಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ(ಇಂ/ಸಾ) ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 10 ರಿಂದ 12ರವರೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿದ್ದ ಇಂಗಾಲದ ಭಾಗವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಉಳಿಕೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವಾಣುಗಳು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 25 ರಿಂದ 35ರವರೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ, ಶೇಕಡಾ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ನಾವು ಸೇರಿಸಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೂ ಸಹ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

100 ಏಕಮಾನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಿಂದ ಬಂದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ 'ಸಾರಜನಕ ಅಂಶ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ತೂಕದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 100 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ 100 ಪೌಂಡ್ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಸಾರಜನಕ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು

ಗೊತ್ತಿರುವ ಅಂಶಗಳು : ಶೇಕಡಾ 0.4ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 42ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವಿರುವ ರಾಗಿಯಹುಲ್ಲಿನ ದೃಷ್ಠ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣ 10ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 35ರಷ್ಟು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಈ ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಮುಂದಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು :

1. ಹುಲ್ಲಿನ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣ

ಇಂಗಾಲ $= 42$, ಸಾರಜನಕ $= 0.4$

$\therefore$ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣ $= \frac{42}{0.4} = 10.5$

2. 100 ಪೌಂಡು ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ (ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ)

100ಪೌಂಡು ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಂಗಾಲ $= \frac{100 \times 42}{10} = 420$ ಪೌಂಡು

ಅನಂತರ ಎಷ್ಟು ಪೌಂಡು ಇಂಗಾಲವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು:

ಶೇಕಡಾ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿದ ಪ್ರಮಾಣ

$=$ (100—ಶೇಕಡಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)

$= (100-35) = 65$

ಎಂದರೆ, 100 ಪೌಂಡು ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 65 ಪೌಂಡ್‌ನಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ : 100 ಪೌಂಡ್ ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣವು 42 ಪೌಂಡುಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ 27.3 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀರ್ಣವಾದ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ :

$= 42 - 27.3 = 14.7$ ಪೌಂಡುಗಳು

ದೃಢ ಇಂ/ಸಾ ಪರಿಮಾಣ $= 10$

ಜೀರ್ಣವಾದ ಇಂಗಾಲ $= \frac{14.7}{10} = 1.47$ ಪೌಂಡುಗಳು

ಆದ್ದರಿಂದ, 1.47 ಪೌಂಡು ಸಾರಜನಕವು ಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ.

100 ಪೌಂಡು ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕ(ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ) $= 0.4$

ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಾರಜನಕ	$= 1.47$ ಪೌಂಡು
ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ಸಾರಜನಕ	$= 0.4$ ಪೌಂಡು
ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆರೆಸಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ	1.07 ಪೌಂಡು

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಧಾರ

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಧಾರ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದದ್ದು, ಏಕೆಂದರೆ,ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಕೆಲಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಖನಿಜದ ಆಮ್ಲಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಸಾರ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲದ ನಿರ್ಧಾರವೂ ಒಂದು. ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧಾರಮಾಡಿದಾಗ ಇಂಗಾಲ-ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯಿಂದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿಘಟನೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಧಾರದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಾಕಲೀ-ಬ್ಲಾಕ್‌ರ ತೀವ್ರ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾಪನದಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ನಿರ್ಧಾರವು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವು ಗಂಧಕಾಮ್ಲಕ್ಕೆ ದುರ್ಬಲವಾದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಡೈಕ್ರೋಮೇಟಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಿರ್ಧಾರ

- ಒಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ
- ತೇವದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ
  - ಸಾರ ಕ್ರೋಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಣೆ
    - ಆಂತರಿಕ ಶಾಖದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ
      - ಪ್ರಮಾಣಮಾಪನ ವಿಧಾನ(ವಾಕಲೀ-ಬ್ಲಾಕ್‌ರ ವಿಧಾನ)
      - ವರ್ಣತೀವ್ರತಾ ಮಾಪನ
    - ಹೊರಗಡೆಯ ಶಾಖದಿಂದ
  - ಜಲಜನಕದ ಪರಾಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ

ಈ ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಶೇಕಡಾ 75ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು 1.72 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಆಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟಕರ. ಡಿ.ಸಿಗ್ಮಂಡನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕದ ನಯವಾದ ಮಣ್ಣ(1 ಮಿ.ಮೀ. ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಿದ್ದು)ನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿದನಂತರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಶೋಧಿಸಿದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಸಾರಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದೊಂದಿಗೆ ಕುದಿಸಬೇಕು, ಆಗ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ದ್ರಾವಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ದ್ರಾವಣವು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 80° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಉಳಿಯುವ ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿತವಾದ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

1. ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ 0.1 N ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್
= 0.0023 ಗ್ರಾಂ ಹ್ಯೂಮಸ್.

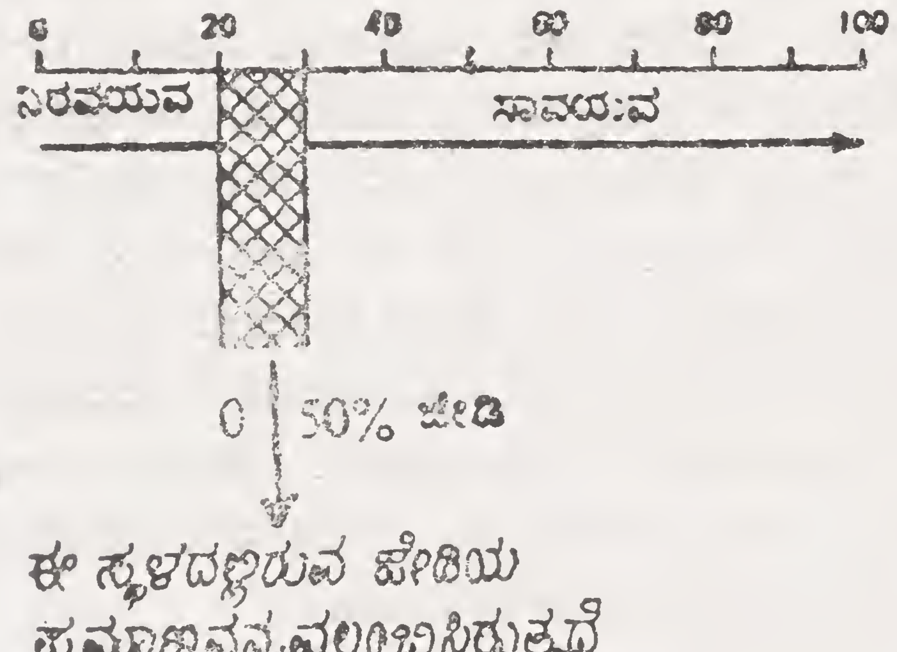
ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಹೇಳುವುದು ವಾಡಿಕೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 1). ಈ ರೀತಿ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ

ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದು, ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವಂತಿರಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಣತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶೇಕಡಾ 20 ರಿಂದ 30ರವರೆಗಿರಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಖಚಿತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿಯ ಘಟಕದ ಅಂಶದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾಗ ಜೇಡಿಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 30 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮಿತಿಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಖನಿಜ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಸಾಧ್ಯ ಮಿತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಮಿತಿಯನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು :

$$20 + \frac{\text{ಶೇ. ಜೇಡಿ}}{5}$$

ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ 1 ಪೌಂಡ್ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು 5 ಪೌಂಡ್ ಜೇಡಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

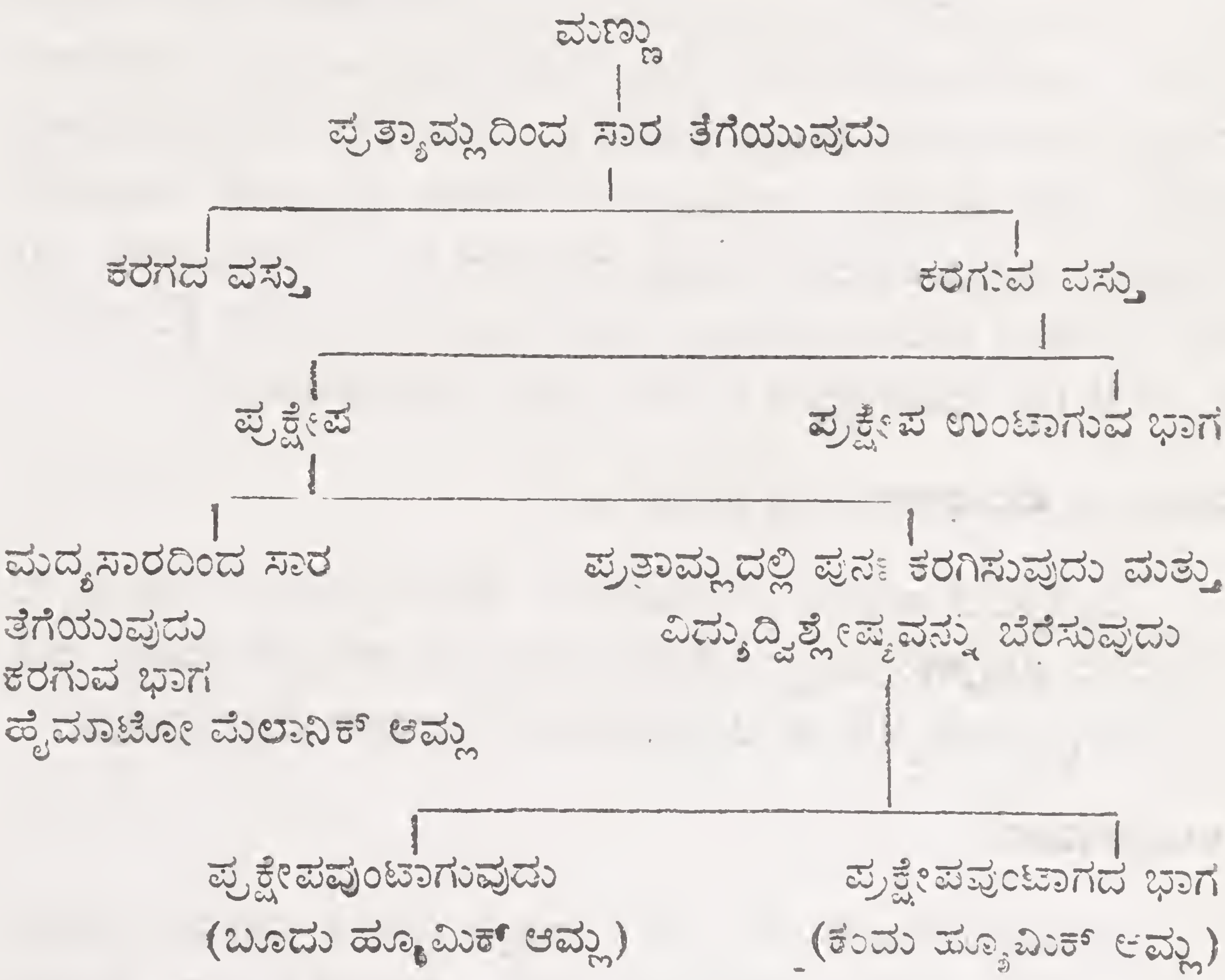


ಚಿತ್ರ 5.4 : ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿಧಾನವಾದ ವಿಘಟನೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಬಹಳ ತಂಪು ವಾತಾವರಣ ಅಥವಾ ಜೌಗು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಇವೆರಡೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಸೈಬೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಅಲಸ್ಕಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದವುಗಳು. ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಆಳ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ

ಇರಬಹುದು. ಆಳವಾದ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೌಗು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಜೌಗಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯದ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ನಾರಿನ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ, ದಾರುವಿನ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪಾಚಿ ಎಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೌಗು ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ (0·1 ಗ್ರಾಮ್/ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್). ಕೆಲವೊಂದು ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವು



ಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಕೃಷಿ ಜಮೀನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡು ವುದಕ್ಕೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋದನಂತರ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ತೇಲುವ ಶಕ್ತಿಯು ನೀಗಿ ಅಡಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವು 1 ಅಡಿಯ ವರೆಗೂ ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಎರಡನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗುವಷ್ಟರ ಬದಲಾವಣೆ. ಇದು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗಿರು

ತ್ತದೆಂದರೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಸರೇ ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡು 'ಮಕ್' ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿಘಟಿತವಾಗಿ ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಜಾಗಗಳು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳು ಲಭ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಾದ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ, ವಾಯುಸಂಚಾರ ಮತ್ತು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಇವು ಉತ್ತಮಗೊಂಡು ಮಕ್ ಒಂದು ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕೀಕರಣ

ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದನಂತರ ಮಕ್‌ಅನ್ನು ಅಧಿಕ ಧಾರಣೆದಾಯಕ ಬೆಳೆಗಳನ್ನಿಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಮಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಮಣ್ಣಿನ ಎತ್ತರ ಕುಸಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 10 ಅಡಿ ಆಳವಿರುವ ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ 1ಅಂಗುಲದಂತೆ ಕುಸಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ 100 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣೇ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುವ ರೀತಿ

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಶಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಎಷ್ಟು ಚುರುಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೆಂದರೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದಲೇ ಭಾಗಶಃ ಪೋಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೊಚ್ಚಣೆಯಿಂದ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಳೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಯೂ ಸಹ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು.

ಬೆಂಕಿಯಿಂದ

ಕೂಳೆಗಳನ್ನು ಸುಡುವುದರಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವೂ ಸಹ ಗಾಳಿಗೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಇಳುವರಿಗಳು ಬಹು ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು, ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಅದರ ಭಾಗ

ಗಳು ಹಾನಿಕರ ಕೀಟ ಅಥವಾ ರೋಗಗಳಿಂದ ಪೀಡಿತವಾಗಿರುವುದು ಖಚಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಹಾಕಬಹುದು.

ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳೆಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ. ಸಸ್ಯ ಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸಹ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ ಯಿಂದಲೇ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬೇಕಾದ ಬೆಳೆ ಇರಲಿ ಇಲ್ಲದಿರಲಿ. ಈ ರೀತಿ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಲ್ಲದಿರು ವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿದ್ದಾಗ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು $\frac{1}{3}$ ಭಾಗದ ವರೆಗೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯದಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟು ಅವು ಬೆಳೆದನಂತರ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮುಂದಿನ ಬೆಳೆಗೆ ಒದಗುತ್ತವೆ.

ಬೆಳೆಗಳಿಂದ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಗಳು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸು ತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಿದಾಗ ಅಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗು ತ್ತವೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮಣ್ಣಿನ ಘನರೂಪದ ಘಟಕಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿ ರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ವಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಲವು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವಿ ಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಕಾರಣ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷವೇ ಮುಖ್ಯ

ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೊಳೆತ ಮತ್ತು ಪುನಃ ಹೆಚ್ಚು ವಿಘಟನೆಗೊಳಗಾಗದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ದಾರುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕಗಾತ್ರವಾಗಿದ್ದರೂ ಜೇಡಿಗಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿಯನ್ನು ನೆನೆಸುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ನೆನೆಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಹಾಗೂ ಕರಗದ(ಪ್ರಕ್ಷೇಪವುಂಟಾಗುವ) ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಭಾಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಭಾಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ 58ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣವು 11.6ರಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಸಸ್ಯಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ವಿಘಟನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕು ಮತ್ತು ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಳಸಿಬಿಡುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಬೆರೆಸಿಹಾಕಬೇಕು. ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಘಟನೆಯಾದನಂತರ ಇಂ:ಸಾ ಪರಿಮಾಣ 11:1 ಇರುವುದರಿಂದ,ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕಗಳೂ ಸಹ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವಾಣುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಗೆಡ್ಡೆಗಳಿಗೆ ದೃಢತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ, ಇವಲ್ಲದೇ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಸರಾಗವಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅದನ್ನು 1.72 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸಾರಜನಕದ

ಪ್ರಮಾಣವು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬಹುದು.

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 30 ಮತ್ತು ಅದ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯು ಲಾಗುತ್ತದೆ, ಈ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಕ್ರಮುಗಳಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಫಲವತ್ತಾದ ಕೃಷಿ ಜಮೀನುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮಕ್ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಾಣುಗಳ ವಿಘಟನೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಿಕೆ, ಕೊಳೆತನಂತರ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗ ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ನಾಶವಾಗುವಿಕೆ ಈ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿರು ತ್ತವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಘಟಕಗಳಾವುವು?
2. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಯಾವ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ?
3, ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳೇನು?
4. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿಗೂ ವಿಘಟನೆಹೊಂದದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
5. ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?
6, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಇಂ:ಸಾ ಪರಿಮಾಣವೆಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?
7. ಮರದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾ ಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು?
8, ಕಿರಿದಾದ ಇಂ: ಸಾ ಪರಿಮಾಣವು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
9, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನವಾವುದು?
10. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?
11, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೂ ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ವೇನು?
12. ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಮಕ್ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
13. ಮಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಏನು?

14. ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತಮ ವ್ಯವಸಾಯ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಿರಿ?
15. ಮಣ್ಣಿನ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು?
16. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಸಂಯೋಜನೆ ಏನು?
17. ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಯಾವ ಆಧಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು?
18. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೇಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು?
19. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತವೆ?
20. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರಜನಕ ಅಂಶವೆಂದರೇನು? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು?

ಸಾರಾಂಶ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ(ಬೃಹತ್) ಹವಾಮಾನವೆಂದೂ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹವಾಮಾನವೆಂದೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೆಯುವುದುಂಟು.

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ, ಇವೆರಡೂ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಲ್ಲದೆ ಉಳಿದ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಸಂಚಾರ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ, ಗಂಧಕದಂತಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ತುಂಡಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ರೋಮವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ದಪ್ಪ ಕಣಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಜೇಡಿಯಂತಹ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಹವೆಯಾಡುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸಿದರೆ ಹವೆ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ತೆರೆದ ರಚನೆ, ಕಡಮೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕ. ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ, ಆಳವಾದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖದಿಂದಲೂ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆ ಸಂಚಾರವನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶಗಳೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಆಳವಾದ ಬೇರಿಲ್ಲದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹವೆ ಸಂಚಾರವು ಕೆಲವೊಂದುವೇಳೆ ಅನಾನುಕೂಲವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳೆಯುವಾಗ ಸಾರಜನಕವು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡುಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಹುಬೇಗನೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುವುದರಿಂದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವಿಕೆ(ಸೂಸುವಿಕೆಯು) ಅತಿನಿಧಾನವಾದರೂ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳೂ ಸಹ ವಿನಿಮಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಸಂಚಾರದ ನಿರ್ಧಾರವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸ. ಕೆಲವೊಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯಿಂದ ವಾಯುಸಂಚಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಗಳೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಸಮರ್ಪಕ ವಾಯುಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನಗಳಾಗಿವೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಸಾಮಾನ್ಯ (ಬೃಹತ್) ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹವಾಮಾನಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
2. ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
3. ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವೆಂದರೇನು? ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ?
4. ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒದಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯೇನು?
5. ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ–ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ?
6. ಹವೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವಾಗ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಅಂತಿಮ ವಸ್ತುಗಳಾವುವು?
7. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಕಲೆಗಳುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
8. ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೇನು?
9. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ಹವೆ ಸಂಚಾರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳೇನು?
10. ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆ ಸಂಚಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು?
11. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಅದರೊಳಗಿನ ಹವೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?
12. ಹವೆ ಸಂಚಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು?

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸದಾಕಾಲವೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವು ಪ್ರತಿ 10°F ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿ, ಸಾವಯವ ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದಿ ಜೇಡಿ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ, ಇವೆಲ್ಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಲೇ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇತರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಂಶಗಳಾದ ತೇವ, ಹವೆ ಸಂಚಾರ, ರಚನೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಂತೆ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಅಂಶ. ಮಣ್ಣಿನ ಅತಿ ಉಷ್ಣತೆಯೊಂದರಿಂದಲೇ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಅಪರೂಪ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮಿತಿ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಬೇಕಲ್ಲದೆ,ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಲ್ಲ,

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸದಾಕಾಲ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಂಶ. ಇದು ಋತುಮಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಒಂದೇ ದಿವಸದ ಅವಧಿಯಲ್ಲೂ ಸಹ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವು ಮಣ್ಣಿನ ಇತರ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ, ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶ

ಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ವರ್ಷ ಹಗಲುರಾತ್ರಿಗಳ ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಸಿಗೆ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘವಾದ ಚಳಿಗಾಲಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಂಥಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಗಳು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೆಳೆಯೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಗಳಾದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ:

1. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು

ಭೂಮಿಗೆ ಶಾಖದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಾಧನವೇದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವು ಭೂಮಿಗೆ ತಲುಪುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇಂತಹ ಧೂಳು ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳು ತುಂಬಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಶಾಖವೂ ಸಹ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೊಳಗಾಗಬಹುದು:

i. ದೀರ್ಘ ತರಂಗರೂಪದಿಂದ ಪುನಃ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು.
ii. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪ್ರಚಲನದಿಂದ ಬಿಸಿ ಮಾಡಬಹುದು.
iii. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.
iv. ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳಪದರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

2. ನೀರಾವಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಇಬ್ಬನಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲೂ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅಥವಾ ಮಂಜಿನ ಹನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದಾಗ ನೀರಿನ ಆವಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ,

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಸಂಚಾರವಿರುವಾಗ ಒಂದುಬಗೆಯ ಅಂತಿಮ ಸರಳವಸ್ತುಗಳೂ ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಅಂತಿಮ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಹವೆ ಇರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಜೀವಾಣುಗಳೇ ಬೇರೆ, ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಜೀವಾಣುಗಳೇ ಬೇರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಜೀವಾಣುಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದುಕಲಾರವು. ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರವು ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದದ್ದು. ವಿಪುಲವಾದ ಹವೆಯು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಬೇರುಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಬಣ್ಣದವುಗಳಾಗಿಯೂ ಇದ್ದು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟವಾದ ಬೇರುರೋಮಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಬೇರುಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ತುಂಡಾಗಿಯೂ ಕಪ್ಪಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ರೋಮಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಗಿಡಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವಾಗ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ? ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಜೀವಾಣುಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಳಲಾರವು. ಅಲ್ಲದೆ, ವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳೇ ಅವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವೈರಿಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಸಮೀಪವಿರುವ ದಪ್ಪಕಣಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು(ಅಧ್ಯಾಯ 1). ಹವೆಯು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 0.06 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಕೊಚ್ಚಿಹೋದ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳನಂತರ ಆ ಮಣ್ಣು ಹವೆಯು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಹವೆಯು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ನಯಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಮುಚ್ಚಿಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರೊಟ್ಟಿಯ ತಿರುಳಿನ ರಚನೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣು, ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯು

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಹವೆಯಾಡುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಕಣವಿನ್ಯಾಸ, ಕಣಗಳ ರಚನೆ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೂ ತೇವಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಸಂಚಾರ ವುಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಬೆಳೆಗಳು

ಬೆಳೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆಳೆಗಳಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಬೀಳು ಜಮೀನುಗಳಿಗಿಂತ 10ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳ ವಿಪುಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಹಸುರು ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮೇಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಭಾರದಿಂದ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಅಡಕಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಋತುಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಋತುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ನೀರು, ಶಾಖ ಇವುಗಳ ಏರುಪೇರುಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಚಳಿಗಾಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹವೆಯ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಹಾಕುವುದಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು. ಹೊರ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊರದೂಡುವಿಕೆ ಇವೆರಡು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ವಿನಿಮಯ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಸಂಚಾರದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲೂ ಸಹ ಉತ್ತಮ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹವೆ ಸಂಚಾರ ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ಅನಾನುಕೂಲವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಸಡಿಲವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳೆಯುವಾಗ ಸಾರಜನಕವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನುಸುಳಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಇಂತಹ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟವಾಗಿಯೂ, ಅಡಕವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆ ಸಂಚಾರ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಸಾರಜನಕವು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡುಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದು (ಹೊರಸೂಸುವುದು) ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾದಕಾರ್ಯ, ಆದರೆ ಸದಾಕಾಲವೂ ಎಡೆಬಿಡದೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಳಿತಗಳು, ಅದರ ಪ್ರಭಾವ, ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯ ಮೇಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯು ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅದು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಸೆಳೆತದಲ್ಲಿನ ಏರಿಳಿತಗಳೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಳೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವುದು. ಮಳೆಯ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವಾಗ ಅದರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿಯು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾದಾಗ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಸಂಚಾರದ ನಿರ್ಧಾರ

ಗಿಡಗಳ ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿಸಂಚಾರವಿದೆಯೋ ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮತ್ತು ವಾಯುಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಮೇಲು. ಇಂತಹ ನಿರ್ಧಾರಗಳೆಂದರೆ :

1. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣು–ನೀರಿನ ತುಯ್ತದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಸರಣ
2. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ
3. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಸಂಯೋಜನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
4. ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ
5. ಉತ್ಕರ್ಷಣ-ಅಪಕರ್ಷಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
6. ಹವೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
7. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ
8. ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ನಿಯತ
9. ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆ
10. ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕತೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಅಡಚಣೆಯೆಂದರೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಹವೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಾಕಷ್ಟಿರುವಾಗ ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬೆರಕೆಯಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಪಿಚಕಾರಿಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ನಿಯತ

ಇದು ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ನೇರಸಂಪರ್ಕಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲನಾಳಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ನಿರ್ಧಾರ ಕಷ್ಟ.

ಬಣ್ಣದ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ವಾಸನೆ ಗೊತ್ತುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ

ಇವೆರಡೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಸಮರ್ಪಕ ವಾಯುಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಒದ್ದೆಮಾಡಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹದಗೊಳ್ಳಲು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸ್ತಂಭಗಳ ಕೆಳಗಡೆಯ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ವಿಶೇಷ ವಾಸನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕತೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆ ಸಂಚಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಗೆ ವಿಪುಲವಾದ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರವಾದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣ ದೊಂದಿಗೆ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವಾದ ಹೊರತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಬೇರುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲಾರವು. ಮಣ್ಣಿನ ವಾಯುವು ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನಷ್ಟೇ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಚಲನೆಯು ವಾತಾ ವರಣದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ; ಎಂದರೆ, ಹಿರಿಯಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲೂ ಹಿರಿಯ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವಂತಹ ಕ್ರಮ ಗಳಾದ ಅಡಕಗೊಳಿಸುವುದು, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಇವುಗಳಿಂದ ಸೋಸು ವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ತಗ್ಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಜಿಗು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹವೆ(ಗಾಳಿ)ಸಂಚಾರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ದಪ್ಪಕಣಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಹೊರತು ಬೇರೆ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಸಂಚಾರದ ಕೊರತೆಯೇ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಹವೆಯ ಸಂಚಾರವೆಂದರೆ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಶೇಕಡಾ 10 ರಷ್ಟು ಹವೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಸಂಚಾರದ ಕೊರತೆ ಇರುವಾಗ ಮಿಥೇನ್, ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮುಂತಾದ ವಿಷರೂಪ ವಸ್ತುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯ(ಬೃಹತ್) ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹವಾಮಾನ

ನಾವು ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟಕೂಡಲೇ ನಮ್ಮ ತಲೆ ಮತ್ತು ಭುಜಗಳಿಗೆ ಹವಾ ಮಾನದ ಅನುಭವವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳ ಹತ್ತಿರ ತೀರ ಭಿನ್ನ

ವಾದ ಎಂದರೆ, ಹವಾಮಾನ ವರದಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಹವಾಮಾನವೇ ಇರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭೂಮಿಯ ಶಾಖವು ನಮ್ಮ ತಲೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಶಾಖಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪದ ಹವೆ ನಮ್ಮ ತಲೆಯ ಸಮೀಪದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ತಲೆಯ ಹತ್ತಿರದ ಗಾಳಿ ಬಹಳ ಒಣಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಮೂಡಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಹವಾಮಾನಕ್ಕೂ ಭೂಮಿಯ ಹವಾಮಾನಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ (ಬೃಹತ್) ಹವಾಮಾನವೆಂದೂ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹವಾಮಾನಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹವಾಮಾನವೆಂದೂ ಹೇಳುವುದುಂಟು.

ಮಣ್ಣಿನ ವಾತಾವರಣ

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯೂ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯೂ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ; ಎಂದರೆ, ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಘಟಕಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಈ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಇವೆರಡನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಉಳಿದ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ವಾತಾವರಣದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇರುಗಳಿಂದ, ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಾಣುಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ತಂಪು ಪ್ರದೇಶದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವು ನೀರಿನಿಂದ ಸೋಸಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಸಾಗಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯ ಕೆಲಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶೇ.78 ಸಾರಜನಕ, ಶೇ.21 ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಶೇ.1 ಆರ್ಗಾನ್ ಎಂಬ ಜಡ ಅನಿಲವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಾತ್ರ ಶೇ.0.03 ಇರುತ್ತದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀರಿನ ಆವಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. 10° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದು ಘನಮೀಟರ್‌ಗೆ 30 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಗಾಳಿಗೂ ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ: ವಾತಾವರಣ ದಲ್ಲಿಯ ಮೇಲಿನ ಪದರಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಳಗಿರುವ ಪದರಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ಸಂಕೋಚನ ಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಗಾಳಿಯು ಸಂಕೋಚನ ಗೊಂಡು $3\frac{1}{2}$ ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದ ಪದರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ 200 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡವು 14.7 ಪೌಂಡು ಅಥವಾ ಚದರಡಿಗೆ ಒಂದು ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು 34 ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭ ಅಥವಾ 30 ಅಂಗುಲ ಎತ್ತರದ ಪಾದರಸದ ಸ್ತಂಭ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿ ರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಪ್ರತಿ 900 ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಹಾಗೆಲ್ಲಾ $\frac{1}{೩೦}$ ರಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ 18,000 ಅಡಿ ಎತ್ತರವಿರುವ ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ 7 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು(ಅಧ್ಯಾಯ 7).

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಹವೆಯಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಗಿಡಗಳಿಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಬಹಳ ಅವಶ್ಯಕ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಹವೆಯಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯವಸಾಯದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆ ಅವಶ್ಯಕ ವೆನಿಸಿದರೂ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಭಾರ ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗು ತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸಿ ಹವೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಋತುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದರ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಹಸುರೆಲೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಉಳುಮೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ

ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬದಲಿಸದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಾಣುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

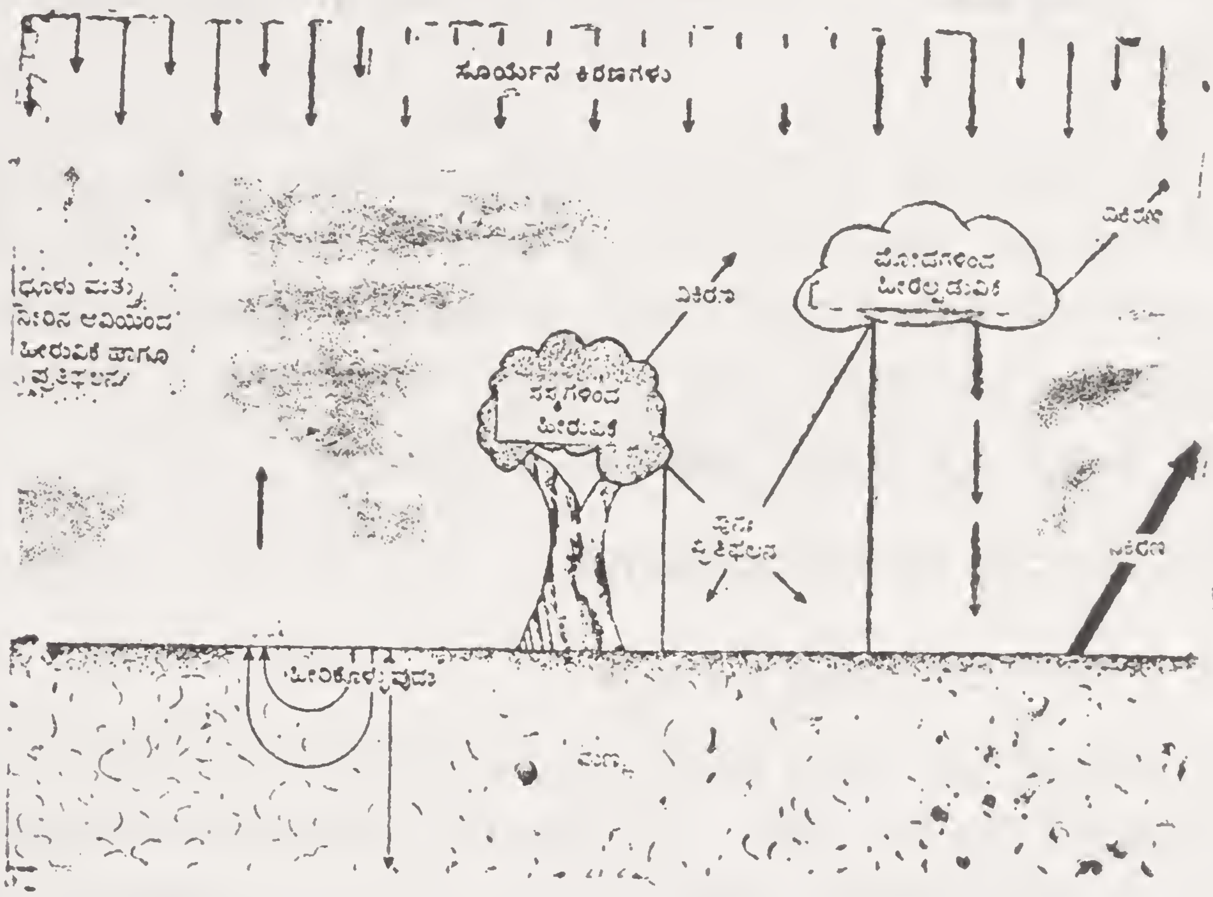
ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದರೆ ಮೊದಲನೆಯದು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು. ಎರಡನೆಯದು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಮೊದಲನೆಯ ಬಗೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಗೂ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಎರಡನೆಯ ವಿಧವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯ ಸಂಚಾರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುಸಂಚಾರವು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಹೊಂದಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು, ನೈಟ್ರೇಟು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣವು Fe^{+++} ಆಗಿಯೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸು Mn^{+++} ಆಗಿಯೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ನಿರ್ವಾಯು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೌಗುಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಇಂಗಾಲವು ಮಿಥೇನ್ ಆಗಿಯೂ ಗಂಧಕವು ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸುಗಳು ಅಪಕರ್ಷಣೆಹೊಂದಿ ಫೆರ್ರಸ್$^{++}$ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್$^{++}$ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ(ಅಧ್ಯಾಯ 1 ಮತ್ತು 3). ಈ ಅಸಮರ್ಪಕ ಹವೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಮತ್ತು ಹವೆರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಉಂಟಾದಾಗ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳು ಘನಪದಾರ್ಥದ ಮುದ್ದೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ.

3. ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿರುವ ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ವಾಹಕತ್ವವು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.1 : ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಒದಗುವ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಆಯವ್ಯಯ – ಭೂಮಿಯಿಂದ 30,000 ಅಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯು ವಿರಳವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಮೋಡಗಳು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಶೇಕಡಾ 45 ಭಾಗ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉಳಿದ ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಕಣಗಳು ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನವಾಹಕತ್ವವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀರು ಅಷ್ಟೇನೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಲ್ಲವಾದರೂ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಳದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

4. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಶಾಖ

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾಖವು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಚಳಿದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಶಾಖವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ

ಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ತೋಟಗಾರರು ಕುದುರೆ ಲದ್ದಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಸಸಿಮಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕೇವಲ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾಖವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಗಣಿ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಜೀವಾಣುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಿರುಸಿನಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವು ಬೀಜದ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿರುವ ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ, ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳ ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲಸಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ರಭಸದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ

ಒಂದು ಪೌಂಡು ನೀರನ್ನು 10°F ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಏರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಾಖವು ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು 5°F ನಿಂದ 7°F ವರೆಗೆ ಏರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವಾಗ ಶಾಖದ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಣಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿರುವುದು. ನಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಕೈಗಳು ತಣ್ಣಗಾದ ಅನುಭವವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಶಾಖದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಶಾಖವು ಕೈಚರ್ಮದಿಂದ ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುವುದರಿಂದಲೇ ನಮಗೆ ಚಳಿಯು ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಾಖವು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ, ಆವಿಯಾಗುವುದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯುವುದರಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಶಾಖವಾಹಕತ್ವವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಶಾಖವಾಹಕತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಒಣ ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಒದ್ದೆ ನೆಲವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವು ಮಣ್ಣಿನ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಳಿಜಾರು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಓರೆಯಾಗಿ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೂ ಕೂಡ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ದಕ್ಷಿಣ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದ ಇಳಿಜಾರಿಗಿಂತ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಶಾಖವು ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಕ್ಷಾಂಶ

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಂದ ವಿಕಿರಣವು ಅಕ್ಷಾಂಶದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆರೆ, ಕಟ್ಟೆ, ಕಾಲುವೆಗಳು

ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವು ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆವಿ ಬಹಳ ಇರುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ತಲುಪುವ ಶಾಖವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ

ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಧರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿದರೆ ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಬಲ್ಲರು. ಏಕೆಂದರೆ, ಬಣ್ಣದ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಬಿಸಿಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಸಹ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬಹು ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಗಣಿಗಳ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಅನುಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲಬಾವಿಗಳ ಅನುಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು 65 ರಿಂದ 70 ಡಿಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ಏರಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಬೆಳೆಯದೇ ಇರುವುದನ್ನು

ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಗಾಢ ಬಣ್ಣವು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಿಂದ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ, ನೀರನ್ನು ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವು ಮಣ್ಣಿನದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವು ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ಪದರದ ಒಂದು ಅಂಗುಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕರೀ ಬಣ್ಣವು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ, ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ತಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾದರೂ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ತಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ರಾತ್ರಿವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿ ದೈನಂದಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಏರುಪೇರುಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಾತಾವರಣ

ವಾತಾವರಣವು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದ ಕಡೆಯಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾಹೋಗುವುದು. ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಒಳನಾಡಿನ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಪ್ರದೇಶದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಬರುವಾಗ ಶಾಖದ ಬಹುಭಾಗ ನಷ್ಟವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಳೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯು ಸಮವಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿದ್ದರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ದೈನಂದಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯದ ಹೊದಿಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯರಹಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಅದು ಅವಾಹಕತ್ವದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾಡಿನ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ವೃಕ್ಷಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ತಲುಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣು ಯಾವಾಗಲೂ ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮುಚ್ಚಿದ ಸೊಪ್ಪಿನ ಹೊದಿಕೆಯು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಶಾಖವು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗದ ಹಾಗೆ ತಡೆದುಬಿಟ್ಟು ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಸೊಪ್ಪಿನ ಹೊದಿಕೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ತಂಪಾಗಿಯೂ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಚ್ಚಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯರಹಿತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹು ಬೇಗನೆ ತಂಪಾಗುವುದರಿಂದ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಮದಿಂದ ತೊಂದರೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು.

ಮಣ್ಣು

ಮಣ್ಣು ಭಾಗಶಃ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೂ ಭಾಗಶಃ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜಕಣಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 0.45 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಖನಿಜಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಬೇಗನೆ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಎತ್ತರ

ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟ ಪ್ರತಿ 900 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಆದಂತೆಲ್ಲಾ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ 1°ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ನಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ಇಳಿಮುಖತೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಶಾಖವನ್ನು 15°–16° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆಯೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಾಖದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಶಾಖದ ಪರಿಮಾಣವೇ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ. ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ 1 ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ ನೀರಿನದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಮಳೆ

ಮಳೆಯ ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಳೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವು ಕುಗ್ಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು.

ಕೋಷ್ಟಕ 7.1: ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕ	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ(ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿಗೆ ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳಲ್ಲಿ)
1. ನೀರು	1.00
2. ಗಾಳಿ	0.25
3, ಸಾವಯುವ ಪಥಾರ್ಥ	0.40
4. ಜೇಡಿ	0.22
5. ಜೆಣಚು	0.19
6. ಅಭ್ರಕ	0.21
7. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು	0.40-0.6
8. ಒಣಮಣ್ಣು	0.20

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ಚಲನೆ

ಶಾಖದ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ವಾಹಕತ್ವದ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಾಖವು ಕೆಳಪದರಗಳಿಗೆ ಹರಡುತ್ತ ಇಡೀ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಶಾಖದ ಚಲನೆಯು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣು ಬೇಗನೆ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದರಿಂದ ಶಾಖವು ಕೆಳಪದರಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ,

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಶಾಖವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ. ಒಂದು ಘನ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣವು ಈ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಶಾಖವಾಹಕತ್ವ ಮತ್ತು ಶಾಖವು ಚಲಿಸಬೇಕಾದ ದೂರ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ತತ್ವವು ಮಣ್ಣಿಗೂ ಸಹ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಸಮರೂಪಿ ಘನ ಪದಾರ್ಥವಲ್ಲ. ಅದು ನಾಲ್ಕು ಭಿನ್ನವಾದ ಘಟಕಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಅಸಮರೂಪಿ ಪದಾರ್ಥ: ಮರಳಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯು ಜೇಡಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಬಹು ಬೇಗನೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವಾಹಕತೆ ಬಹು ಕಡಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣು (ಪೀಟ್) ಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ಚಲನೆಯು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರೊಳಗಿನ ಗಾಳಿಯು ಶಾಖದ ಚಲನೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ವಾಹಕತ್ವವು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಡಕವಾದ ಮಣ್ಣು ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರೂ ಸಹ ಶಾಖಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಣಮಣ್ಣಿ ಗಿಂತ ಒದ್ದೆಮಣ್ಣು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಹಕತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯ ದೈನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು

ದೈನಿಕ ಉಷ್ಣತಾ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನಲ್ಲದೆ ಶಾಖ ನಷ್ಟವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಿಕಿರಣ, ಪ್ರಚಲನ ಮತ್ತು ವಾಹಕತ್ವಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರ ಣದ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರ ಪದರದಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚು ತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಖದ ಬಹುಭಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳ ಪದರಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಶಾಖವು ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾ ಗವು ತಣ್ಣಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವು ವಾತಾವರಣದ ಕಡೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸೂರ್ಯನ ಉದಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಮಾನಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ದೈನಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಏರಿಳಿತಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪದರಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ತೆರೆದಿರು ವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 9–10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಳದವರೆಗೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರದ ಕೆಳಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಏರಿಳಿತಗಳ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಸುಮಾರು 2-3 ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿ ದೈನಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯೇ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿ ಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳ ಪದರಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಮುಟ್ಟುವುದೂ ನಿಧಾನ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಇಳಿಯುವುದೂ ನಿಧಾನ.

ಉಷ್ಣತೆಯು ದೈನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಲ್ಲದೆ ಋತುಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಗೆ ಕಾಲ ಸನ್ನಿಹಿತವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣ ತೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಮಳೆಗಾಲ ಪೂರ್ತಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಹಿಮ ಹಾಗೂ ಬಿಸಿಗಾಳಿಗಳು ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಕೈವಾಡಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವ ಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಶಾಖದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಏರುಪೇರುಗಳೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಮಾಡಬಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ಕಣಗಳ ರಚನೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬದಲಿಸು ವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವ್ಯಾಪನೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿ ಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸೌಕರ್ಯವಿಲ್ಲದೆ ನೀರು ನಿಂತ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ತೋಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಹೊದಿಕೆಯು ಉಷ್ಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಉಪಾಯಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಹೊದಿಕೆಗೆ ಗಿಡಗಳು, ಸೊಪ್ಪು, ಕಡ್ಡಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅದು, ಬಿಸಿಲಿನ ಕಿರಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ವಿಕಿರಣ ಹಾಗೂ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಫಿ, ಟೀ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳ ನೆರಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ರೂಢಿ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೆರಳೊದಗಿಸಿ ಬಿಸಿಲಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಭೂಮಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖ ಸೇರದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣು ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಹೊದಿಕೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೊರಹೋಗದಂತೆ ತಡೆದು ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಂತೆ ಹರಡುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಿಲು ಪುಡಿಯನ್ನು ಹರಡುವುದರಿಂದ ಅದು ಬಿಸಿಲಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆ

ಉಷ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ(ಶಾಖ) ಏರುವ ವೇಗದ ಸೂಚಿ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ನಿರವಯುವ (ಖನಿಜ) ಮಣ್ಣುಗಳ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯ 100ರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯು 0.00135 ರಷ್ಟು, ಮಂಜಿನದು 0.00573 ರಷ್ಟು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯದು 0.000557 ರಷ್ಟು. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯು ಕಡಮೆಯಾದಷ್ಟೂ ಶಾಖದ ಏರಿಳಿತಗಳ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಏರಿಳಿತಗಳು ಕಂಡುಬರುವ ಆಳವು ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಣಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯು ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ವಾಹಕತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ: ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹರಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ನೀರಿನ ಅಧಿಕವಾದ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯ ಗುಣಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೂ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಚಲಿಸುವ ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ

ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹರಿದು ಕಡಮೆ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಪದರದೊಳಗಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 7.2: ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗಗಳ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣು	ಜಲಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು
ಒರಟು ಮರಳು	0.00047	0.0041
ನಯ ಮರುಳು	0.00046	0.0039
ಮರುಳುಗೋಡು	0.00045	0.0032
ಗೋಡು	0.00033	0.0021
ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣು	0.00027	0.0011

ಒದ್ದೆಮಣ್ಣು ಒಣಮಣ್ಣಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯುಂಟುಮಾಡುವ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದರೆ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು. ಇವು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿದ ಪುಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಏರಿಳಿತಗಳ ವೈಪರೀತ್ಯತೆಯು ಒದ್ದೆ ಮತ್ತು ದಟ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದಟ್ಟಣೆ ಮತ್ತು ಸಡಿಲತೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಸಡಿಲವಾಗಿರುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಹಕವಲ್ಲದ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಾಹಕತೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿರ್ಧಾರ

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಅದು ಇತರ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಕಾರಕ ಅಂಶಗಳಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಯಥಾರ್ಥ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿರ್ಧಾರವು ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಈ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಒಂದೇ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಇಡಿಯ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದ್ದರೂಸಹ ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನರಿಯಲು ಬೇರುಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಇದನ್ನು 10, 24, 30 ಮತ್ತು 50 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಪಾದರಸದ ಉಷ್ಣಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ರಕ್ಷಕ ಕವಚಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೇ ಥರ್ಮೋಕಪಲ್ಸ್ ಮತ್ತು ಥರ್ಮಿಸ್ಟರ್‌ಗಳೆಂಬ ಶಾಖಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿನ ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ, ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಸಾರವಸ್ತುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಗಳಿಗೆ ಶಾಖವು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಶಾಖ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಶಾಖದ ವಾಹಕತೆಯಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಾಖವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರ ಮತ್ತು ಒಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಯುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಶಾಖವು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೂ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಆವಿಯಾಗುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಾಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಇಳುಕಲು ಅಕ್ಷಾಂಶ, ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ವಾತಾವರಣ, ಸಸ್ಯಹೊದಿಕೆ ಮಳೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳು.

ಶಾಖದ ಚಲನೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ವಾಹಕತ್ವದ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಶಾಖದ ಚಲನೆಯು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣು ತಂಪಾಗುವುದರಿಂದ ಶಾಖವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವಾಹಕತೆಯು ಅದರ ಘಟಕಗಳ ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳಿನ ಶಾಖವಾಹಕತೆಯು ಜೇಡಿಯ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶಾಖವಾಹಕತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶಾಖ ಚಲನೆಯು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಶಾಖವಾಹಕತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಶಾಖವಾಹಕತೆಗಿಂತ

ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದಲೇ ಸೆಚ್ಚಿದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಿಸಿ ಏರುವುದು ನಿಧಾನ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣದ ಏರಿಳಿತಗಳು ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ದೈನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲದೆ ಋತುಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ಇತರೆ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ – ಪಾದರಸ ತುಂಬಿದ ಉಷ್ಣಮಾಪಕಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಶಾಖಮಾಪಕಗಳು, ಥರ್ಮಿಸ್ಟರುಗಳೆಂಬ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಣ್ಣು ಹೇಗೆ ಶಾಖವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ?
2. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೀರಲಾದ ಶಾಖವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೊಳಪಡ ಬಹುದು ?
3. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು ?
4. ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು ?
5. ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ ಎಂದರೇನು ?
6. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ಚಲನೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?
7. ಮಣ್ಣಿನ ದೈನಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ?
8. ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳು ಯಾವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ ?
9. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು ?
10. ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆ ಎಂದರೇನು ? ಇದನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು ?
11. ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾವುವು ?
12. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು ?
13. ಉಷ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೇನು ?

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಬಸಿಯುವಿಕೆ

ಬೆಳೆಯುವ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದಾದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಿರಿಯಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಸಹ ತುಂಬಿರುವಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಿರುವಾಗ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಯಾವ ಸಸ್ಯವೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಗಾಳಿಯ ಕೊರತೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರುಗಳಿಗೂ, ಜೀವಾಣುಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿನಾಶಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಕಾಲ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೆನೆದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾರವು. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಬೇರುಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇಸಗೆಯ ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಸಮರ್ಪಕ ಉಳುತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಿತ್ತುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ಬೇಸಾಯದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿಧಾನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮೊದಲಾದ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಧನದ ಖರ್ಚು ತಗಲುವುದಲ್ಲದೇ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಸರು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಸವೆತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಅಶಕ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಅಂತಹ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ರೈತರು ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಮತಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವ ಸಲುವಾಗಿ ಚರಂಡಿಗಳು ಅವಶ್ಯಕ.

ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ

ಇಡೀ ಜಮೀನಿಗೆ ತಜ್ಞರಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ವ್ಯಾಪಕ ಒಳಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆದರೆ ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವೂ ಸಮರ್ಥನೀಯವಾಗದೆ

ಹೋಗಬಹುದು. ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ದೋಷವನ್ನು ಗುಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಂತ ನೀರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗಬಹುದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಸಸ್ಯರಹಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಅಸಮರ್ಪಕ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿರುವ ಗುಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೇರುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ರೋಗರುಜಿನಗಳಿಗೂ ತುತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸಂಗತಿಗಳು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂದಿರುವ ಜಮೀನಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ ಆಗ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಗೆ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಬೇಕು. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಿನ ಮೂಲವಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅನಂತರ ಆ ನೀರನ್ನು ಜಮೀನಿನಿಂದ ನಿವಾರಿಸುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಯೋಚಿಸಬೇಕು. ಜಮೀನಿಗೆ ಒಳಚರಂಡಿಗಳೇ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಜೊತೆಗೆ ಜಮೀನಿನಿಂದ ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಜ್ಞರಿಗೆ ಬಿಡುವುದು ಸೂಕ್ತವಾದರೂ ರೈತರೂ ಸಹ ಕೆಲವು ಮೂಲತತ್ವ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶ

ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆಯ ನೀರು ಇಲ್ಲವೇ ಈ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದೇ ನೀರಾವರಿಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಉಳಿದು ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುವ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲೂ ಸಹಾಯಕ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೈರುಗಳ ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇರುಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಯುವ ಸಾಧನಗಳಿರಬೇಕು. ಕೆಲವು

ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗಣ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ತಗಲುವಂತಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಉಪಯೋಗಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಇವೆರಡೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗದ ಪದ್ಧತಿಗಳು. ನೀರಾವರಿಗೊಳಗಾದ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಥವಾ ಕೃತಕ ಚರಂಡಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟೇ ನೀರು ಕೊಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಮಾತು. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗ ಅನಿವಾರ್ಯವೆನಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜಮೀನಿನಿಂದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಹೊರಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃತಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯು ನಿರ್ಬಾಧಿತ (ಹೆಚ್ಚಾದ) ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಹಲವು ಉಪಯೋಗಗಳು ಈ ಮುಂದಿನಂತಿವೆ :

1. ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
2. ಬಿತ್ತನೆಕಾಳು ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.
3. ಬೇರುಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಶುಷ್ಕಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬಲ್ಲವು.
4. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯರೋಗಭಯ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
5. ಬಸಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆನಿಯಂತ್ರಣ ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
6. ಮಳೆಯನಂತರದ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಬಿತ್ತನೆ ಹಾಗೂ ನೆಡುವಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
7. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ಉಳುಮೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
8. ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಆಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.
9. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುಸಂಚಾರವು ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ.
10. ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈನ ಸವಕಳಿ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.
11. ಬೇರುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿ ಬೇರುಗಳಿಂದಾಚೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಳ ಮಣ್ಣು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು :

ಕೋಷ್ಟಕ 8.1 : ಜಮೀನಿನ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವರ್ಗ	ಹರಿವಿನ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು
1	2
ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹರಿವು	ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಅತಿ ಬೇಗನೆ ಬಸಿಯುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಸಿಯುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳ ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಬೆಟ್ಟದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳಂತಹ ಗುರುತುಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.
ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹರಿವು	ನೀರು ಬೇಗನೆ ಬಸಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮರಳು ಅಥವಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿರಬಹುದು. ಇಡೀ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಆಳದಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.
ಸಮರ್ಪಕ ಹರಿವು	ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿಯತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಷ್ಟು ಜಾಗ್ರತೆ ಬಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣವಿನ್ಯಾಸ ಮಧ್ಯಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಆಳದವರೆಗೂ ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
ಸಾಧಾರಣ ಸಮರ್ಪಕ ಹರಿವು	ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯುವುದು ನಿಧಾನ. ಅಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1-2 ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದು ಹೋಗಲಾರದಂತಹ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಳನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಎತ್ತರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅಸಮರ್ಪಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 6 ರಿಂದ 16 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.
ಅಸಮರ್ಪಕ ಹರಿವು	ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು ನಿಧಾನವಾದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬಹಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕಠಿಣಪದರವಿರುವುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಕಡೆಯಿಂದ ಬಂದ ನೀರು ಶೇಖರವಾಗಬಹುದು. ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 8.1 ಮುಂದುವರಿದಿದೆ

1	2
ಅಲ್ಪ ಹರಿವು	ಅತಿನಿಧಾನವಾದ ಬಸಿಯುವಿಕೆ. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬಹಳ ಸಮೀಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸದಾಕಾಲ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ ಸರೋವರಗಳಿದ್ದು ಸ್ಥಳವಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಅಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಮಣ್ಣಗಳ ಬಣ್ಣ ಗಾಢವಾದ ಬೂದಿ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕಿಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಮೇಲ್ಮೈ ಬಸಿಯುವಿಕೆ

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಬೇರೆ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೀರ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಸೋಸದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಚರಂಡಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚ ತಗಲುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವಂತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ದುರಸ್ತಿಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಚರಂಡಿಗಳಿಂದ ಬೆಳೆ ಇಡಬಹುದಾದಂತಹ ಜಾಗವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯವಸಾಯದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಈ ಚರಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಕಳೆ ಬೆಳೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಗಾಗ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು.

ಕೆಳಮೈ ಬಸಿಯುವಿಕೆ

ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಬಸಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಸಮೀಪವಿರುವ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಮತಲವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬಸಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಜಿನುಗುವ ನೀರನ್ನು ಹೊರಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 8.2 : ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಸೂಚಿ

ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ	ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದ ಬಸಿಯುವಿಕೆ
1. ಮಣ್ಣಿನ ಕುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಿಕೆ	ಮಣ್ಣಿನ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಸರಿಸಮಮಾಡಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು
2. ಮಳೆಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ಏರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ	ಮೇಲ್ಮೈ ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ಹೆಂಚಿನ ಚರಂಡಿಗಳ ಅಳವಡಿಕೆ
3. ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಏರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ	ಕೊಳವೆ ಚರಂಡಿಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು
4. ನೀರಿಳಿಯದ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಆಳವಿಲ್ಲದ ನೀರಿಳಿಯುವ ಮಟ್ಟ	ನೀರಿಳಿಯದ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಹೆಂಚಿನ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು
5. ಆಳವಾದ ನೀರಿಳಿಯುವ ಮಣ್ಣು	ಯಾವ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನವಾದರೂ ಆಗಬಹುದು
6. ಆಳವಾದ ನೀರಿಳಿಯದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	ಮೋಲ್ ಕಾಲುವೆಗಳು, ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗಳು

ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯುವ ಕಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವೆಂದರೆ (1) ಮೋಲ್‌ಕಾಲುವೆಗಳು (ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆ), (2) ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳು.

1. ಮೋಲ್ ಕಾಲುವೆಗಳು ಅಥವಾ ಸೀಳ್ಗಾಲುವೆಗಳು : ಮಟ್ಟಸವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿರುವ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಿಲ್ಲದ ಜೇಡಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ತೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 30ರಷ್ಟು ಜೇಡಿ ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡಾ 30ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು. ಮೋಲ್ ಚರಂಡಿಗಳು ಹೆಂಚಿನ ಚರಂಡಿಗಳಷ್ಟು ದುಬಾರಿಯಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಪದೆ ಪದೇ ತೋಡುತ್ತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೀಳ್ಗಾಲುವೆ ತೋಡುವ ಯಂತ್ರವು ಬಂದೂಕಿನ ತೋಟಾದಂತೆ ಮೂತಿಯ ಆಕಾರವುಳ್ಳ 5 ಅಂಗುಲ ಸುತ್ತಳತೆಯ ಸ್ತಂಭವೊಂದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 4 ರಿಂದ 5 ಅಂಗುಲ ಸುತ್ತಳತೆಯ ಕಾಲುವೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಲ್ ಚರಂಡಿಯು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 30 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಾದರೂ ಕೆಳಗಿರಬೇಕು ; ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವ

ಯಂತ್ರಗಳು ಭಾರದಿಂದ ಕುಸಿಯುಬಹುದು. ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಗಳು 5 ರಿಂದ 8 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟಾದರೂ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯ ಕಾಲುವೆಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವೆನಿಸಿದಾಗ ಹೊಸ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಹಳೆಯ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಮೋಲ್ಕಾಲುವೆಗಳ ದಡಗಳು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕುಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಲುವೆಗಳ ಆಳವನ್ನನುಸರಿಸಿ 3ರಿಂದ5 ಗಜಗಳ ದೂರಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು, ಇವು ಸಾಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ತೆರೆದ ಹಳ್ಳ ಅಥವಾ ಮುಖ್ಯ ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೀಳುಗಾಲುವೆಗಳು ಸೇರುವ ತೆರೆದ ಹಳ್ಳದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹೆಂಚುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಸೀಳುಗಾಲುವೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

2. ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳು : ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಖಾಯಂ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಯು ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಹಾಗೂ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯ ಕಾಲುವೆಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಕಾಲುವೆಗಳು ನೇರವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಕಡೆ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಮುಖ್ಯ

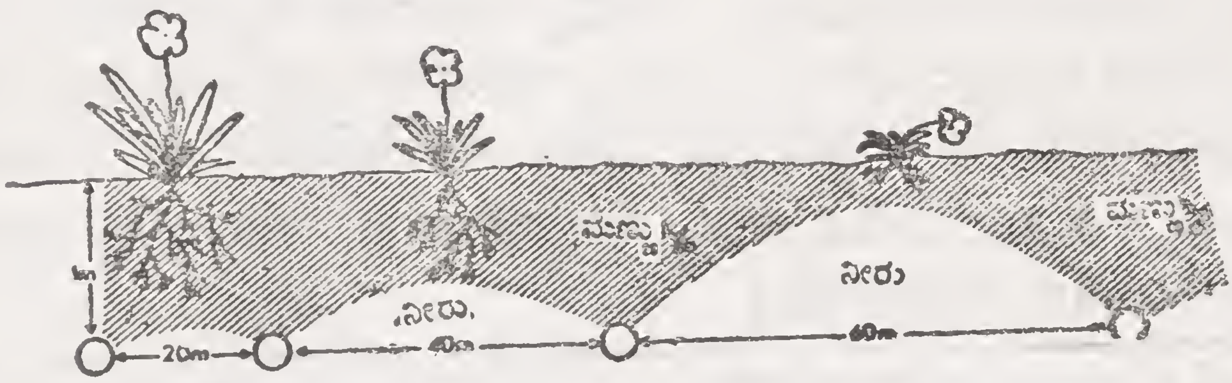
ಕೋಷ್ಟಕ 8.3 : ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಕಾಲುವೆಗಳ ಅಂತರ ಹಾಗೂ ಆಳ (ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ)

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಜಲವಾಹಕತೆ ದಿವಸಕ್ಕೆ (ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)	ಕಾಲುವೆಗಳ ಆಳ	ಕಾಲುವೆಗಳ ಅಂತರ
ಜೇಡಿ	0.15	10 ರಿಂದ 20	1.0 ಯಿಂದ 1.5
ಜೇಡಿಗೋಡು	0.15ರಿಂದ 0.5	15 ರಿಂದ 21	1.00 ಯಿಂದ1.5
ಗೋಡು	0.5ರಿಂದ 2.0	20 ರಿಂದ 35	1.5
ನಯಮರಳುಗೋಡು	2.0ರಿಂದ 6.5	30 ರಿಂದ 40	1.5
ಮರಳುಗೋಡು	6.5ರಿಂದ 12.5	30 ರಿಂದ 70	1.0 ಯಿಂದ 2.0
ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ	12.5ರಿಂದ 25.0	30 ರಿಂದ 100	1.0ಯಿಂದ 2.0

ಕಾಲುವೆಗಳು ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಬಹಿರ್‌ದ್ವಾರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ದುರಸ್ತಿ ವೆಚ್ಚವು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಅಂತರವು ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು. 24 ಗಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗಿ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಮಾಧಾನಕರ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಅಡಕಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರವಾಗಿಯೂ ಇರುವಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಕಾಲುವೆ ಹೆಂಚುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 2½ ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಹೂಳಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಭಾರೀ ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಹೆಂಚುಗಳು ಒಡೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಚರಂಡಿಗಳ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಆಳ : ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿಯ ಅಂತರವು 40 ರಿಂದ 70 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ, ಆಳವು 2½ ಯಿಂದ 3 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು, ಒಂಡುಗೋಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರವು 100ರಿಂದ 300 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಆಳವು 3½ ಯಿಂದ 4½ ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚರಂಡಿಗಳ ಅಂತರ 50 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ನಿರ್ಮಾಣದ ವೆಚ್ಚ ಬಹಳ ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.1 : ಕಾಲುವೆಗಳ ಅಂತರಕ್ಕೂ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಜಲಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ

ಹೆಂಚಿನ ಗಾತ್ರ : ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಳವಡಿಸುವ ಕಾಲುವೆಗಳು 24 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 1 ಅಡಿಯಷ್ಟು ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿಗಳು 24 ಗಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ⅜ ಅಂಗುಲ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಸಡಿಲವಾದ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿಗಳು ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ½ ಅಂಗುಲ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಕಾಲುವೆಗಳು ಭಾಗಶಃ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ ಹೆಂಚುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಇರಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವಿಲ್ಲ. ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಕನಿಷ್ಠ ಇಳಿಜಾರು 100 ಅಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ 0.20 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಉದ್ದವು ಪರಮಾವಧಿ 1300 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು.

ಹೆಂಚುಗಳ ಆಯ್ಕೆ: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವಾಗ ಅದು ಹೆಂಚುಗಳ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಹೆಂಚಿನೊಳಗೆ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಹೆಂಚುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಬಿರುಕುಗಳಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಂಚುಗಳು ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಒಳಭಾಗವು ನಯವಾಗಿದ್ದು ಅಂಚುಗಳು ಸರಿಸಮವಾಗಿರಬೇಕು. ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದನಂತರ ಅವು ಮಧ್ಯೆ ಬಿಡುವ ಜಾಗವು $\frac{1}{8}$ ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು

ಕೋಷ್ಟಕ 8.4 : ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಅಂತರ(ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ)

ಮಣ್ಣು	ಆಳ	ಒಂದೊಂದಕ್ಕೆ ಇರಬೇಕಾದ ದೂರ
1. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	2 ರಿಂದ $3\frac{1}{2}$	ಆಳದ 5ರಿಂದ 7ರಷ್ಟು, 12–20
2. ಗೋಡುಮಣ್ಣು	$2\frac{1}{2}$ರಿಂದ 4	ಆಳದ 7ರಿಂದ 9ರಷ್ಟು. ಎಂದರೆ 20-30
3. ಮರಳುಮಣ್ಣು	3 ರಿಂದ $4\frac{1}{2}$	ಆಳದ 7ರಿಂದ 10ರಷ್ಟು, ಎಂದರೆ 30-40
4. ಪೀಟ್(ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ)	4ರಿಂದ 6	ಆಳದ 7ರಿಂದ 10ರಷ್ಟು, ಎಂದರೆ 30-50

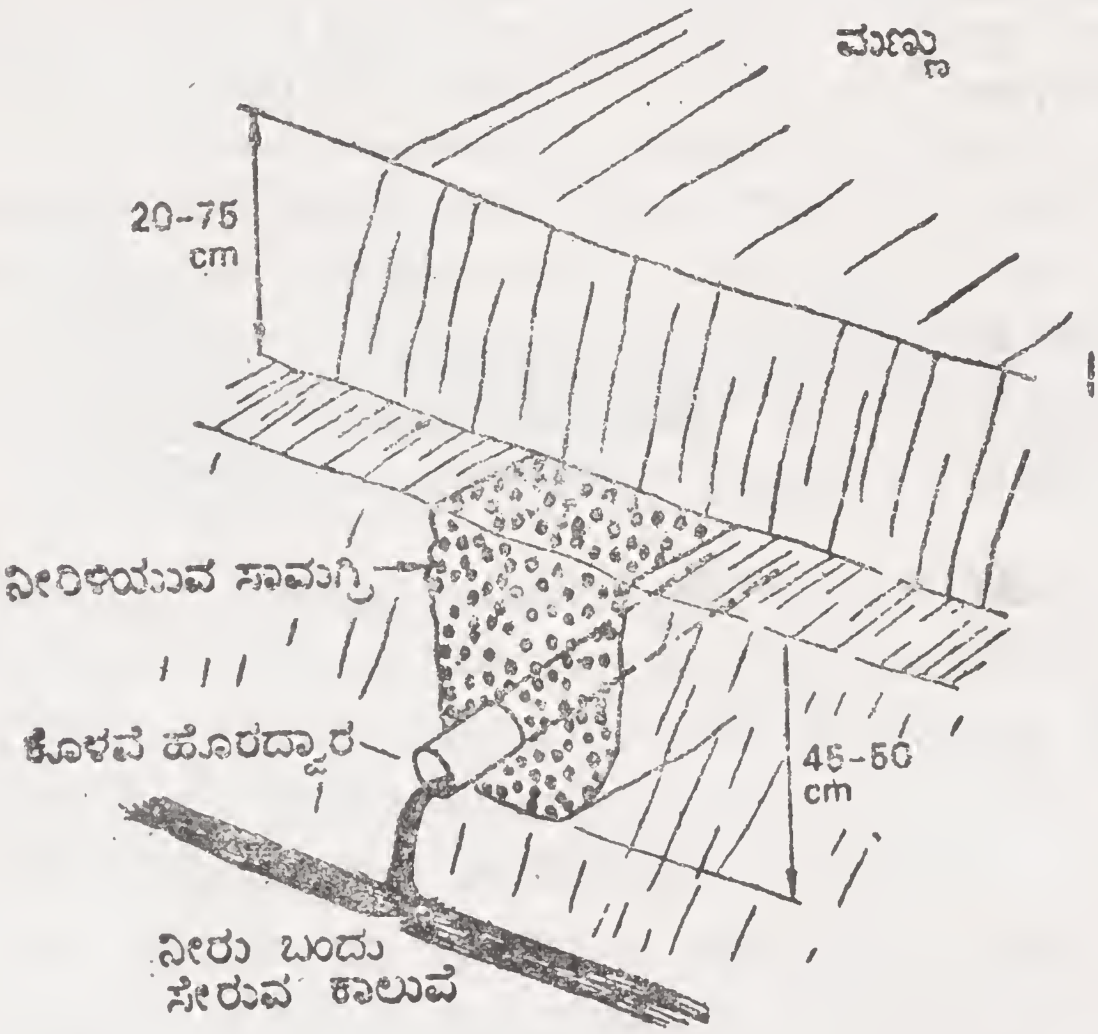
ಹತ್ತು ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಸುತ್ತಳತೆಯುಳ್ಳ ಹೆಂಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 12 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 10 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತಳತೆಯುಳ್ಳ ಹೆಂಚುಗಳು 30 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೂ ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆ. ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಹೆಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಹಳಕುಗಳು ಅಥವಾ ಇತರ ಖನಿಜಗಳ ಉಂಡೆಗಳು ಇರಬಾರದು ಮತ್ತು ಹೆಂಚಿನ ಒಡೆದ ಭಾಗವು ಏಕರೀತಿ ರಚನೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು.

ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ವಿಧಾನ : ಹಳ್ಳವನ್ನು ತೋಡುವ ಕೆಲಸವು ಕಾಲುವೆಯ ಹೊರದ್ವಾರದ ಕಡೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕೆಲಸವು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಳ್ಳವನ್ನು ತೋಡಿದಮೇಲೆ ಸರಿಯಾದ ಇಳಿಜಾರನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕು. ನಿಧಾನವಾದರೆ ದಡ ಕುಸಿದುಬಿದ್ದು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ, ಹಳ್ಳದ ಒಳಗೆ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಹಾಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಇಡಬೇಕು.

ಸಣ್ಣಮರಳು ಮತ್ತು ಮರಳುಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಂಚುಗಳ ಜಂಟಿ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೆಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ತುಂಬುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ದಿವಸ ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆ ಮೇಲೆ 4 ರಿಂದ 6 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ಒಣಗಿದ ಪುಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಹೆಂಚುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಳಿಸಬಾರದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹೆಂಚಿ

ನೊಳಗೆ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಡಕಗೊಂಡ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಗರಸನ್ನು ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಹೆಂಚುಗಳು ಒಡೆದುಹೋಗಿ $\frac{1}{4}$ ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾದ ರಂಧ್ರವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಗಾರೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೆಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆ ಹೊರದ್ವಾರಗಳ ರಕ್ಷಣೆ : ಕಾಲುವೆಯ ಹೊರದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ. ದಡಗಳ ಕುಸಿತ ಮತ್ತು ತೊಳೆದುಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಬಹಿರ್ದ್ವಾರವು ಅಪಾಯಕ್ಕೀಡಾಗಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಿಮೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಎದುರುಗೋಡೆ ಮತ್ತು ಮುಂಗವಚಗಳು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 8.2 : ನೀರಿಳಿಯುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದ ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆ

ನೀಡುತ್ತವೆ. ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಯ ಕೊನೆಯ 10-15 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ರೊಚ್ಚುಗೊಳವೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಎದುರುಗೋಡೆಯು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿಲ್ಲದೆ ಕೊಳವೆ ಮಾತ್ರ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ ನೀರು ಕೆಳಗಡೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಬಗ್ಗಿಸಿರಬೇಕು. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಕಾಲುವೆಯ ಬಹಿರ್ದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸದ ಹಾಗೆ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಜಾಲಂಧರವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.

ಜಮೀನಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಮಣ್ಣು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಸಿಯುತ್ತಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು ದುಬಾರಿಯಾದ ಕೆಲಸವಾದುದರಿಂದ ಅಳವಡಿಕೆಯ ಮುಂಚೆಯೇ ಯಾವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚರಂಡಿ ಅವಶ್ಯಕವೆಂಬುದನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯಲು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಹಿರಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸುವ ರೀತಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು :

ಶೇಕಡಾ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ =
(ಶೇಕಡಾ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ — ಜ.ಧಾ.ಸಾ.ದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ)

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೆಬ್ಬಾಳ ಕೆಂಪುಗೋಡಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಶೇಕಡಾ 40 ಮತ್ತು ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಶೇಕಡಾ 15ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ = (40—15) = ಶೇಕಡಾ 25.

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಶೇಕಡಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಜಮೀನುಗಳ ಬಸಿಯುವಿಕೆಗೆ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ಚರಂಡಿಗಳೇ ಸಾಕು. ಹಿಗ್ಗುವ(2:1) ಜೇಡಿ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಾಗ ಆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ರಂಧ್ರಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಒಳಚರಂಡಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಏನೂ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದಲೇ ಆದಷ್ಟು ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ದುರಸ್ತಿಮಾಡದೇ ಹಾಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವು ಹೊಸ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟೇ ದುಬಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿರುವ

ಕಸಕಡ್ಡಿ, ಕಳೆಗಳು, ಹೂಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಾ ಇರಬೇಕು. ಪದೇಪದೇ ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಸುವುದು ಉತ್ತಮ ಪದ್ಧತಿ.

ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಹುಲ್ಲನ್ನು ದನಗಳಿಗೆ ಮೇಯಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಹಸಿ ಇರುವ ದಡಗಳನ್ನು ದನಗಳು ತುಳಿಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ದಡಗಳು ಕುಸಿಯಬಹುದು.

ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀರು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಭಾರಿ ಮಳೆಯಾದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳನಂತರ ಕಾಲುವೆಯ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಬೇಕು. ಒದ್ದೆಯಾದ ಸ್ಥಳಗಳು ಕಂಡಬಂದರೆ ನೀರು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಥ. ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿನ ಹಳ್ಳ ಅಥವಾ ಕುಸಿಯುವಿಕೆಯು ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಯು ಒಡೆದಿರುವುದನ್ನೋ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಗಿಡ, ಮರಗಳ ಬೇರುಗಳು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಕಾಲುವೆಯ 50 ಅಡಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ನೀರಹಬ್ಬೆ ಸುಂತಾದ ನೀರು ಇಷ್ಟಪಡುವ ಮರಗಿಡಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಬೆಳೆಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮೊದಲಾದ ಉತ್ತಮ ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಕಾಲುವೆಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಿಯಾಗಿ ಇಳಿಯದ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬಹುದು,

ಸಾರಾಂಶ

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಅನವಶ್ಯಕವಾದ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಮೀನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಮಾತು. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ನೀರಿರಬಹುದು. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಿಲ್ಲದ ವಿಧಾನಗಳೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮಟ್ಟಸಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಸಮವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನೀರಿಳಿಯದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಕಾಲುವೆಗಳು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಈ ಕಾಲುವೆಗಳು ಬೆಳೆ ಇಡಬಹುದಾದ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಳಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಚರಂಡಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚರಂಡಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಶೇಕಡಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಮೇಲ್ಚರಂಡಿ ಏರ್ಪಾಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಚರಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಳ್ಗಾಲುವೆಗಳು ಅಥವಾ ಮೋಲ್ ಕಾಲುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಗಾಲುವೆಗಳೆಂದು ಎರಡು ವಿಧ. ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹೆಂಚು, ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸೀಳ್ಗಾಲುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾದ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿದೆ.

ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ, ನೀರು ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಜಲವಾಹಕತೆಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಎಂದರೇನು? ಇದರ ಉದ್ದೇಶಗಳೇನು?
2. ಒಂದು ಜಮೀನಿಗೆ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?
3. ಜಮೀನಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೇನು?
4. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳಾವುವು?
5. ಅಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಕೆಡಕುಗಳೇನು?
6. ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಚರಂಡಿಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು?
7. ಮೇಲ್ಮೈ ಚರಂಡಿಗಳ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೇನು?
8. ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಆಳವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು?
9. ಸೀಳ್ಗಾಲುವೆಗಳೆಂದರೇನು? ಎಂತಹ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತೋಡಬೇಕು?
10. ಕೃತಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು?
11. ಕೃತಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ ಜಲದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ?
12. ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮಹತ್ವವೇನು?

13. ಒಂದು ಜಮೀನಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ?
14. ಹೆಂಚಿನ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ?
15. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?
16. ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಬಹಿರ್‌ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು?

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ಉಳುಮೆ

ಆಧುನಿಕ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಾಯದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕರ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವಾಗಲೇ ಮಾಡಿಮುಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಬೇಸಾಯದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಜನಬಲ ಹಾಗೂ ಕೈಗೆಲಸ ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಶಕ್ತಿಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ,

ಈಚಿನ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಪೂರೈಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ: ಈ ರೀತಿಯ ಉಳುಮೆಗೆ ಒಂದೇ ಬಾರಿಯ ಉಳುಮೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ, ಉಳುಮೆರಹಿತ ಬೇಸಾಯ ಇತ್ಯಾದಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ವೇಳೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಉಳುಮೆಯು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಡುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಸಾಕಷ್ಟು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಪ್ರಮಾಣವಿರುವ ಮಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ಒರಟು ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ತಮ್ಮ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಹುಕಾಲ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು; ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು. ಆದರೆ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಒಂಡುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಹವೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ತೊಂದರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪದೇ ಪದೇ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಳುಮೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತಲು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ಪೈಪೋಟಿ ತಪ್ಪಿಸಲು ಉಳುಮೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇತ್ತು. ಈಗಲೂ ಇದರ ಉದ್ದೇಶ

ಇದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಭಾರೀ ಯಂತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಕಳೆನಾಶಕಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ. ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವಂತೆ ಗಿಡ ಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಠಿಣನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಕಳೆನಾಶಕಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚುಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಉಳುಮೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯುನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ಉಳುಮೆ ಒಂದು ಫಲವತ್ತುಕಾರಕ ಅಂಶವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೆಲವೊಂದು ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ, ಉಳುಮೆಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸ ಬಹುದು, ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿದುಹೋಗು ವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳೆಯು ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದುದಲ್ಲ, ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸ ಬೇಕು.

ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಅನುಕೂಲವೂ ಅನನುಕೂಲವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಳೆಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹವು ಹಾನಿ ಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವೊಂದು ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಎಂದರೆ ಉದಾ ಹರಣೆಗೆ ಸುಣ್ಣ, ಜಿಪ್ಸಂ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಳುಮೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮುಂದು ವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಒರಟು ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರ, ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮುಂತಾದ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ವಾದ ಸಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಯವಾದ ಕಣ ಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಾವುವೂ ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ ವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾರವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯ ದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ದಪ್ಪಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ, ಸಣ್ಣಕಣ ಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂಚಾರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹವೆ ಸಂಚಾರವಿದ್ದು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಇರಬೇಕು, ಇದಲ್ಲದೆ, ಬೇರು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಹಾಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಡಿಲವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ 'ಉಳುತ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಿತಿಯೇ ಉಳುತ.

ಉಳುತದ ಉದ್ದೇಶ

ಸಸಿಮಡಿಯನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಲು, ಕಳೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು, ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಪಡಿಸಲು, ನೀರಾವರಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲು, ಭೂಸವೆತವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಗೊಬ್ಬರ, ಜಿಪ್ಸಂ, ಸುಣ್ಣ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೆರೆಸಲು, ಬೆಳೆಗಳ ಕೂಳೆಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಕೀಟರೋಗಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಿಗೆ ಉಳುಮೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉಳುಮೆ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಸಂಚಾರ

ಉಳುಮೆಯಿಂದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಪದೇಪದೇ ಮಾಡುವ ಉಳುಮೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಹಾಳಾಗಲು ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಬಹುಬೇಗ ಉತ್ಕರ್ಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಉಳುಮೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭಾರೀ ಯಂತ್ರಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಠಿಣ ಪದರವೊಂದರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ವಿಘಟನೆಯಾದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸದಿದ್ದರೆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿ ಬೆಳೆಗಳ ಇಳುವರಿ ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಇವಲ್ಲದೆ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಘಟಕಗಳು ಬಹುಕಾಲ ಉಳಿಯಲಾರವು.

ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ : ಭಾರವಾದ ವ್ಯವಸಾಯೋಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮಣ್ಣು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಡಕಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅದರ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು (ಅಧ್ಯಾಯ 3.1).

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು : ಉಳುತವು ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯನ್ನು ಕಿರೆದುಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಉಳುಮೆಯು ಅನೇಕ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಸಹಕರಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹತ್ತಿಯ ಕಾಯಿಯು ಪಾಟಲವರ್ಣದ ಕಾಯಿಕೊರಕ ಮತ್ತು ನೇರಳೆಬಣ್ಣದ ಕಾಯಿಯಹುಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಗಿಡದ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಉಳುಮೆಮಾಡಿದ ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಉಳುಮೆಯೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ

ಕೋಷ್ಟಕ 9.1 : ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಉಳುಮೆ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಪ್ರಭಾವ

ಉಳುಮೆ ಪದ್ಧತಿ	ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ 4 ವರ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ
ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಳುಮೆ	ಶೇ. 1.25
ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ	ಶೇ. 1.59

ಪಟ್ಟೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಮಾಡಿ ಪಟ್ಟೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ(ಈ ಸ್ಥಳವು ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಅರ್ಧ ಅಥವಾ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಿರಬಹುದು). ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಉಳುಮೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಉಳುವುದು, ನೆಡುವುದು,ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವುದು, ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಉಳುಮೆಗಳಿಗೆ ಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉಳುಮೆರಹಿತ ಬೇಸಾಯ

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನೆಲವನ್ನು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಸೀಳುಗಳಾಗಿ ಕೊಯ್ಯುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳು, ಕೂಳೆಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತುವಾಗಲೇ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ,

ಈಗಿನ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಆದಷ್ಟೂ ಕಡಮೆಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಉಳುಮೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವೇಳೆ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಒದಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಳುಮೆರಹಿತ ಸಾಗುವಳಿಯಿಂದ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸಾಕಷ್ಟು ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಳೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾರವಸ್ತುಗಳು ದೊರಕುವುದರಿಂದ ಅವು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಕಳೆನಾಶಕಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವು ತಗುಲುತ್ತದೆ. ಕರಗುವ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸಾರವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದರಿಂದ ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಗೊಬ್ಬರದ ಸಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾರವು. ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆಯ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜದ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೀಜ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳ ಕೂಳೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಹಸಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೂಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬೆಳೆದು ಬೆಳೆಗಳೂ ಸಹಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರರೋಗಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಬಹುದು.

ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ದಟ್ಟಣೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಕೃಷಿ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಅದು ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಎಂದರೆ ಉಳುವುದು, ಸಿಂಪಡಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ತಾನಾಗಿಯೇ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗದೇ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯು ಮಾತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ, ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತಡೆ, ವಾಯು ಸಂಚಾರ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಸಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಡಚಣೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.2 : ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ(ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ,ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಲ್ಲಿ)	
	ರೂಢಿ ಪ್ರಮಾಣ(ಕಂಟ್ರೋಲ್)	ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ
ಜೇಡಿಗೋಡು	0	27
ಒಂಡುಗೋಡು	16	
ಗೋಡು	111	176
ಮರಳುಗೋಡು	360	1028

ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿಯೇ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಂದುವೇಳೆ ನೇಗಿಲಿನ ಆಳದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಆಗ ಅದು ನೇಗಿಲಿನ ಕಠಿಣಪದರ(ಪ್ಯಾನ್) ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೇಗಿಲಪ್ಯಾನ್ ಅಲ್ಲದೇ ಡ್ಯೂರಿಪ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರ್ಯಾಜಿಪ್ಯಾನ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಠಿಣಪದರಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಅವು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಠಿಣಪದರಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಗಳಿಂದ ತೊಳೆದುಕೊಂಡುಬಂದ ಜೇಡಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣ ಇವುಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಸಿಮೆಂಟಿನಂತಹ ಕಠಿಣ ಪದರಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.3 : ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಒಂಡುಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ

ಉಳುಮೆ ರೀತಿ	ನೀರು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ	ಸವೆತ,ಎಕರೆಗೆ ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ
ಉಳುಮೆರಹಿತ–ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಕೈ	1.35	3.55
ಉಳುಮೆರಹಿತ–ಸಸ್ಯಗಳಿಲ್ಲದ ಬರೀ ಮಣ್ಣು	2.91	8.73
ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಳುಮೆ–ಸಾಗುವಳಿಯಾಗದ ಜಮೀನು	1.79	16.48
ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಳುಮೆ–ಸಾಗುವಳಿಯಾದ ಜಮೀನು	2.19	20.92

ಅಡಕಗೊಂಡ ಕಠಿಣಪದರಗಳನ್ನು ಕೆಳಮಣ್ಣು ನೇಗಿಲಿನಿಂದ ಉಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಒದ್ದೆಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರೀಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಸಮರ್ಪಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಸಹ ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ, ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಹಾಳಾಗಿ ಅದರ ಪ್ರಭಾವವು ಮುಂದಿನ ಬೆಳೆಯ ಮೇಲುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ

ಇದು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಆಳವಾದ ಉಳುಮೆ. ಈ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಠಿಣಪದರವು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಸೀಳಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಮಗುಚಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುತದ ಮುಖ್ಯಗುರಿ, ಕಠಿಣಪದರವನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳಮೆಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಆ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿರಬೇಕು, ಹಸೀಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ, ಬೇರಿನಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ತೊಂದರೆಯಾಗಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 3-4 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಕಠಿಣಪದರವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿದರೆ ಸಾಕು, ಮತ್ತೆ ಅದು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯು ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಜಲಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೋಸ್ಕರವಾಗಿ ಬೇರುಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಗಿಡಗಳು ದೃಢವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ; ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳೂ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ ವಿಧಾನ

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಣೆಯ ಆಕಾರದ ಗುಳವನ್ನು ಸುಮಾರು 50 ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಳೆತದ ದಿಕ್ಕು ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಲಂಬಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 1.3 ಮೀಟರಿನಷ್ಟು

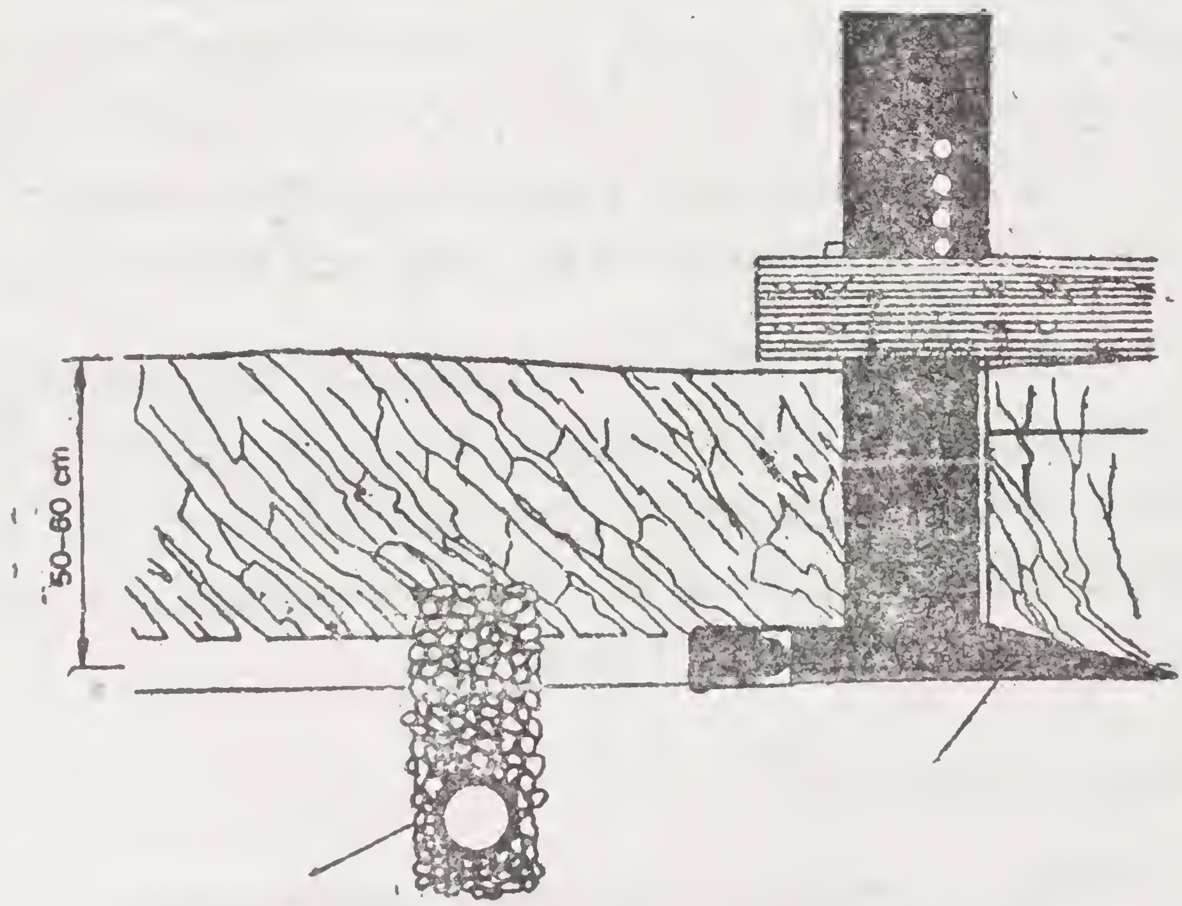
ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಬಿರುಕುಗಳಿಂದಲೂ ಸೀಳುಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡಿ ಛಿದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ; ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯ ಸಫಲತೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣ(ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ)ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯ ಅನಾನುಕೂಲತೆಗಳು

ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಕಠಿಣಪೊರೆಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಉಳಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಿಂತ ಅನಾನುಕೂಲವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ (1) ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, (2) ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಹಾಳಾಗುವಿಕೆ, (3) ಜಲ ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು (4) ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಸಾರಾಂಶ

ಉಳುಮೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ಸಸಿಮಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಕಳೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು, ಹವೆ ಸಂಚಾರವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದು, ಜಮೀ



ಚಿತ್ರ 9.1 : ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಸಾಧನ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ನನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಅನುಗೊಳಿಸುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಸಂಕುಚಿತ ಉಳುಮೆ ಎಂದರೆ,

ಜಮೀನನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸುವುದು, ಬಿತ್ತುವುದು, ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವುದು, ಕಳೆನಾಶಕಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು–ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕೃಷಿಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿಬಿಡುವುದು. ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಅನುಕೂಲಗಳೂ ಅನನುಕೂಲಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೂರು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅನನುಕೂಲಗಳೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ನಾಶ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ದಟ್ಟಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಸಮಯ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ, ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ, ಬೀಜ ಬಿತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ಪಟ್ಟೆಗಳಾಗಿ ಉಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ ಹಾಗೂ ಉಳುಮೆ ರಹಿತ ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅನನುಕೂಲತೆಗಳಿರುತ್ತವೆ: ಅದಕ್ಕೆ ಬಿತ್ತನೆ ಬೀಜ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವುದು, ಕಳೆನಾಶಕಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚ ತಗಲುವುದು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿಳಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವುದು.

ಭಾರೀ ಉಳುಮೆ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಠಿಣಪದರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ವ್ಯವಸಾಯ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಆಗಾಗ ಒಡೆಯದಿದ್ದರೆ ಸೋಸುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಗಳ ಫಸಲು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಉಳುತವೆಂದರೇನು?
2. ಉಳುಮೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳೇನು?
3. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಳುತದ ಪ್ರಭಾವವೇನು?
4. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಳುಮೆಯ ಅನನುಕೂಲತೆಗಳೇನು?
5. ಭಾರೀ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿ ಏನು?
6. ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ ಎಂದರೇನು?
7. ಉಳುಮೆರಹಿತ ಬೇಸಾಯವೆಂದರೇನು? ಅದರ ಗುಣದೋಷಗಳೇನು?
8. ಅಡಕಗೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
9. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ ಎಂದರೇನು? ಇದರ ಉದ್ದೇಶವೇನು?
10. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯ ಅನನುಕೂಲತೆಗಳೇನು?
11. ಮಣ್ಣು ಅಡಕಗೊಂಡ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಯಾವ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು?
12. ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆಗೂ, ಭೇದನಾ ಮಾಪಕದ ತೋರು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?
13. ಕಠಿಣಪದರವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳೇನು?

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಸಣ್ಣದಾದಂತೆಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ತೊಂದರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕಿರಿದಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಜಡತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಕಲಿಲವೆಂಬುದು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿ ಮಾತ್ರ. ಯಾವ ಖನಿಜವನ್ನಾದರೂ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳಾಗುವ ಹಾಗೆ ಅರೆದರೆ ಅದು ಕಲಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ. ಕಲಿಲಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಜೇಡಿಯ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಒಂಡಿನ ಕಣಗಳೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಮುಂತಾದ ಕಲಿಲಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ, ಕಣಗಳು ಸಣ್ಣಗಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಈ ಗುಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೋರಿಬರುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ಈ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಜಲಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಪುಡಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಲಿಲಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆ ಅಥವಾ ಲೇಪದಂತೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂದು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಕಲಿಲಗಳು ಜಿಲಾಟಿನ್‌ನಂತೆ ಇದ್ದು ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಕಲಿಲಗಳೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದಾದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ನಿಕಟವಾದ ಮಿಶ್ರಿತರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಕಲಿಲ ಸಂಕೀರ್ಣ'ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಕಲಿಲಗಳ ಇರುವಿಕೆಯು ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಶಾಖದ ಗಾತ್ರ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಲಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ರೀತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ

ಪರಿಮಾಣದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ತೇವದ ಶಾಖವನ್ನು ಇಡೀ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಕಲಿಲಗಳಿಗೂ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸರಿಸುಮಾರಾದ ಕಲಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು :

$$\text{ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳ ಸರಿಸುಮಾರು ಪ್ರಮಾಣ(ಶೇಕಡಾ)} = \frac{\text{ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಶಾಖ}}{\text{ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಕಲಿಲಗಳ ತೇವದಶಾಖ}} \times 100$$

ಈ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಶಾಖವು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಲಿಲಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಲಿಲಗಳ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಲಗಳು ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕಲಿಲಸಂಕೀರ್ಣದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳೆಂದರೆ ನಮ್ಯತೆ, ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ತೇವದ ಶಾಖ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಈ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕೃತಿ ಘಟನೆಗಳಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೀವ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ,

ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳು

ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಣೆಗೊಂಡ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಕಲಿಲರೂಪದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು - ನಿರವಯುವ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಕಲಿಲಗಳು. ನಿರವಯುವ ಕಲಿಲಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು;ಇದಲ್ಲದೇ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳೂ ಸಹ ಇರುತ್ತವೆ.

ನಿರವಯುವ ಕಲಿಲಗಳು

ಜೇಡಿ

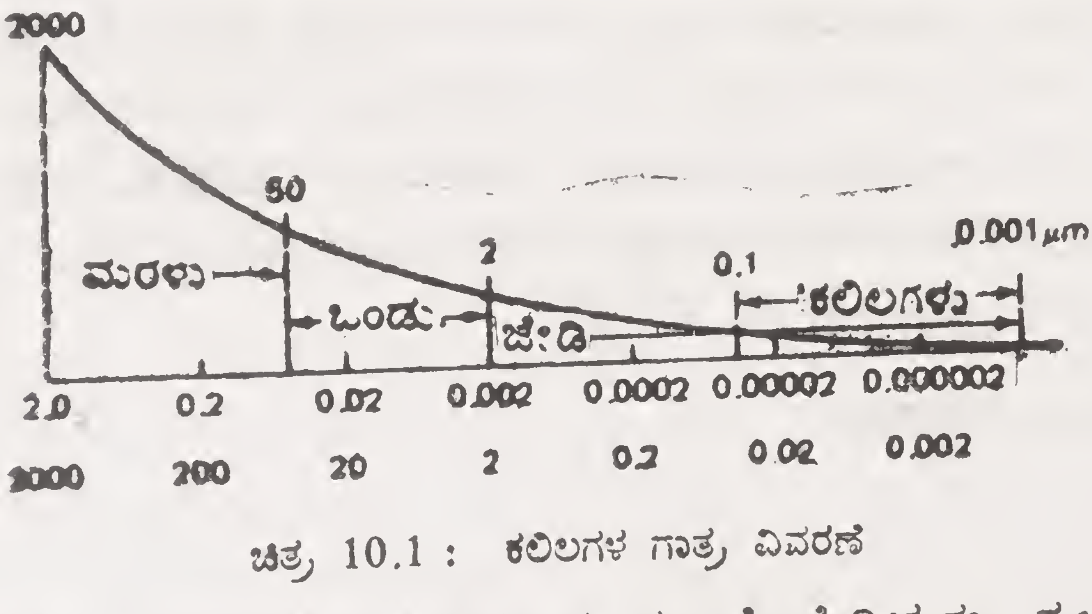
ಮಣ್ಣಿನ ಅತಿ ಜಾಗೃತ ಭಾಗವಾದ ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜವು ಕಲಿಲ ಹಾಗೂ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಹಲವು ಅರ್ಥಗಳಿವೆ :

1. ಜೇಡಿ ಎಂದರೆ, 2 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ.

2. ಜೇಡಿ ಎಂದರೆ, ಕಣಗಾತ್ರ ಗುಂಪೊಂದಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 40 ಭಾಗದಷ್ಟು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಕಣವರ್ಗವನ್ನು ಜೇಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ(ಅಧ್ಯಾಯ 2).

3. ಜೇಡಿ ಎಂದರೆ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಫಟಿಕರೂಪವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಆಮ್ಲ ಜನಕ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ,ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಲವೊಂದು ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ 4 ರಿಂದ 5 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ, ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಬೆಣಚುಕಲ್ಲುಗಳ ಕೆಲವು ಕಣಗಳು ಗಾತ್ರ ದಲ್ಲಿ 2 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇವನ್ನು ಜೇಡಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಖನಿಜಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಎಂದರೆ ವಿವರಣೆ ಸರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲಿಲಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದೇ ಅರ್ಥ ದಲ್ಲಿಯೇ 'ಜೇಡಿ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೇಡಿಯ ಬಹುಭಾಗವು ಕಲಿಲರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ಎಲ್ಲಾ ಜೇಡಿಯೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಲಿಲವಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಜೇಡಿಯನ್ನು ಕಲಿಲ ಮತ್ತು ಕಲಿಲರಹಿತ ಎಂದು ವಿಭಾಗ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಕಲಿಲವೆಂದೇ ಭಾವಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಕ್ಷಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮ



ಚಿತ್ರ 10.1 : ಕಲಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ವಿವರಣೆ

ದರ್ಶಕಗಳು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಜೇಡಿಯನ್ನು ರೂಪರಹಿತ ವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಎಂದರೆ, ಜೇಡಿಯು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳೆಂಬ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇತ್ತು. ಈಗ ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ

ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದ ಕಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಅಭ್ರಕವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳೂ ತಮ್ಮವೇ ಆದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಲ್ಲದೇ ಸಾವಯವ ಕಲಿಲಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮರೂಪದ ಮಣ್ಣಿನಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿ ಚೆದರಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನ್ (10^{-3} ಮಿ. ಮಿಾ.) ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆದರಿರುವ ಎಂದರೆ 1 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಸಣ್ಣದಿರುವ ಕಣಗಳು ಕಲಿಲಗಳೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಲಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣಕಣಗಳನ್ನು ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳ ವಕ್ರುವಿಯೋಜನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು,

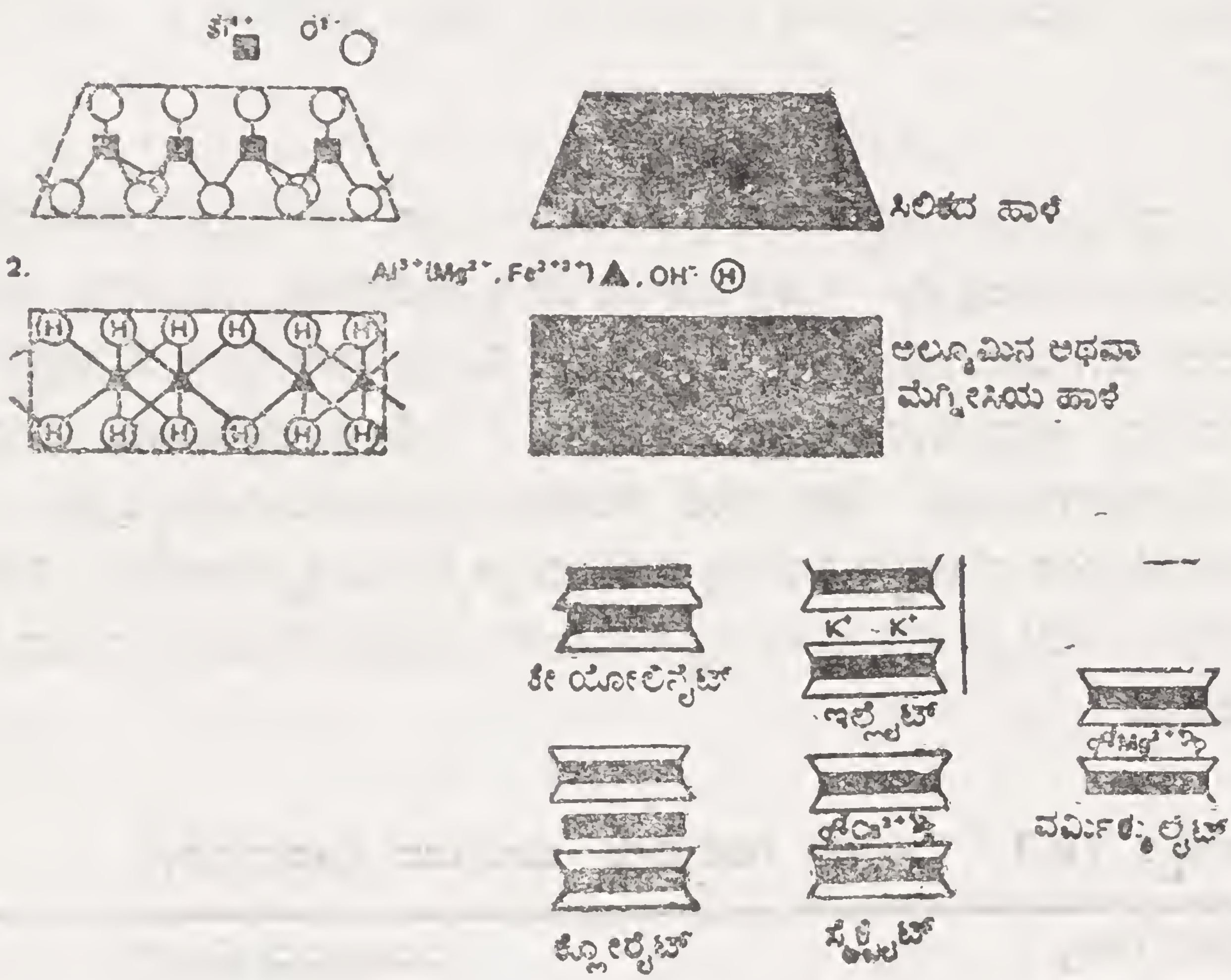
ಕೋಷ್ಟಕ 10.1 : ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಏಕಮಾನಗಳು

ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ	ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನ
ಮೈಕ್ರಾನ್ $\mu = 10^{-3}$ ಮಿ.ಮೀಟರುಗಳು	ಧ್ರುವೀಕರಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ
ಮಿಲಿಮೈಕ್ರಾನ್ $m\mu = 10^{-6}$ ಮಿ.ಮೀ.ಗಳು	ಸಮ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ
ಆಂಗಸ್ಟ್ರಾಂ $= A^{\circ} = 10^{-7}$ ಮಿ.ಮೀ.ಗಳು	ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳ ವಕ್ರುವಿಯೋಜನದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ
ಮೈಕ್ರೊ ಮೈಕ್ರಾನ್ $\mu\mu = 10^{-9}$ ಮಿ.ಮೀ.ಗಳು	ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳ ವಕ್ರುವಿಯೋಜನದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ

ಜೇಡಿಯ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಲಿಲಗಳು

1. ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್ ಅಥವಾ 1:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ.
2. ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಅಥವಾ 2:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ.

ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್ ಅಥವಾ 1:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ : ಈ ರೀತಿಯ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪದರಗಳು ಅಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕ ಪಾಶಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಡೆದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.2 : ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಲಿಲಗಳು

ಶಿಥಿಲಗೊಂಡಾಗ ಈ ಚೂರುಗಳು ಮುರಿದುಹೋದ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತು ಹೋದಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಾಶಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಕಡಿದುಹೋದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಾಶಗಳೇ ಈ ಮುರಿದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳುಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಮೊಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಅಥವಾ 2:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ: ಮಾಂಟ್ ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಮುರಿದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ, ಕಣದ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳು ಆವರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಇವಲ್ಲದೇ ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಪದರದೊಳಗೆ ನಡೆಯುವ ಪರಮಾಣು ಅಳವಡಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಪದರದೊಳಗೆ ಶೇಕಡ 20ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಕಬ್ಬಿಣ$^{++}$ ಅಥವಾ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್$^{++}$ಗಳು ಪದರದೊಳಗಿನ ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಆಗ ಮೂರು

ಸಂಯೋಜಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್+++ನ್ನು ಎರಡು ಸಂಯೋಗಶಕ ಕಬ್ಬಿಣ ಅಥವಾ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳು ಬದಲಿಮಾಡಿದಂತಾಗಿ ಕಲಿಲಗಳ ಮೇಲಿನ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಕಲಲಿಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಣಗಳು ನಿವ್ವಳ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಖನಿಜಗಳ ಎರಡು ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ಥಳವಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಈ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನೀರು ಅಥವಾ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ರೀತಿ ಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಂಡಾಗ ಜೇಡಿಯು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದಾಗ ಈ ನೀರು ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟು ಜೇಡಿಯು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಣಗಿದಾಗ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಿರುಕುಗಳುಂಟಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲೈಟ್, ವರ್ಮಿಕ್ಯು ಲೈಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇವುಗಳು ಉಳಿದ 2:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿಗಳು.

ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್ ಮತ್ತು ಟೈಟೇನಿಯಂ(ಸೆಸ್ಕ್ವಿ) ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು

ಈ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದು ಕರೆಯು ವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಎಂದರೆ, ಒಂದೂವರೆ ಎಂದರ್ಥ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಳದಿಯಿಂದ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಛಾಯೆಯ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ,ಅಲ್ಯೂಮಿನಮ್‌ನ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೆಲವುಬಾರಿ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಜೇಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು, ಇವು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳಂತೆ ಹಿಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 30 ರಿಂದ 40 ರಷ್ಟು ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣು ನಯುಮರಳಿನಂತೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಬಲವನ್ನು ತಂದುಕೊಡುತ್ತವೆ ; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡು ತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಳೆಹೆಚ್ಚಾದ ಮತ್ತು ಹವಾ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಜೇಡಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಮೇಲೆ ಲೇಪವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಗುಂಪಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ರಸ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಈ ಕಲಿಲಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಆ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗುವುದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫಾಸ್ಫೇಟ್($H_2PO_4^-$) ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಗಳಿರುವ ರಂಜಕ ಗೊಬ್ಬರವು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುವುದುಂಟು;

$$Al(OH)_3^+ + H_2PO_4^- = Al(OH)_2PO_4 + OH^-$$

ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ನಿರ್ಧಾರ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡು ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಈ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಕರಗಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸಾರ ಸಂಗ್ರಹಮಾಡಿ ಆ ಸಾರಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿರುವ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಸಾರದಲ್ಲಿರುವ

ಕೋಷ್ಟಕ 10.2: ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ (ಶೇಕಡಾ)

ಮಣ್ಣು	ಮಣ್ಣಿನ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ	ಜೇಡಿಯ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ
ಬೆಳಗಾಂ	29.0	50.72
ಗುಲ್ಬರ್ಗ	10.6	35.16
ಬದಾಮಿ (ಬಿಜಾಪುರ)	10.20	30.04
ನರಗುಂದ (ಬೆಳಗಾಂ)	11.29	35.26
ಕೊಡಗು	20.56	47.26
ಬಿಜಾಪುರ	11.21	34.24
ಹೆಬ್ಬಾಳ (ಬೆಂಗಳೂರು)	18.89	43.48

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಮಾಡಿ ಅನಂತರ ಈ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಭಸ್ಮ ಮಾಡಿದರೆ ಪುನಃ ಅವು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಇವುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಸಾವಯುವ ಕಲಿಲಗಳು

ಇವುಗಳನ್ನು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಲಿಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಂದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ದುರ್ಬಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಪ್ರೋಟೀನು ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು; ನಿಧಾನ ವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದಾದ ದಾರು ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ, ಪಾಲಿಯೂರೆನಿಡ್ಸ್ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವೂ ಸಹ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ಸಿಮೆಂಟಿನಂತಹ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 5).

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೂ ಸಹ ಕಲಿಲರೂಪದಲ್ಲಿರಬಹುದೆಂದು ಮೊದಲು ತಿಳಿಸಿದವನು ವಾನ್ ಬೆಮೆಲಿನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಕಲಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀ

ಕೋಷ್ಟಕ 10.3: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಕಲಿಲಗಳು	100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇರುವ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಮಿ.ಈ.)	
	ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ	ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ
1. ಸಾವಯುವ		
ಹ್ಯೂಮಸ್	200	100 ರಿಂದ 300
2. ನಿರವಯುವ		
ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್	8	3 ರಿಂದ 15
ಕ್ಲೋರೈಟ್	30	20 ರಿಂದ 40
ಇಲ್ಲೈಟ್	30	20 ರಿಂದ 40
ಮಾಂಟ್‌ಮಾ ರಿಲ್ಲೋನೈಟ್	80	60 ರಿಂದ 100
ಅಲ್ಲೋಫೇನ್	100	50 ರಿಂದ 200
ವರ್ಮಿಕ್ಯುಲೈಟ್	150	100 ರಿಂದ 200

ಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನಂತಹ ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಬಂಧಿಸಬಲ್ಲದು ಹಾಗೂ ಈ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೊಡನೆ ಲವಣಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡ

ಬಲ್ಲದು. ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಈ ಲವಣಗಳಿಂದ ಈ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಒದಗುತ್ತವೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಜೇಡಿಯದಕ್ಕಿಂತ 3 ರಿಂದ 7ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಎಂದರೆ, 100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ 150 ರಿಂದ 200 ಮಿ. ಲೀ. ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳು ಸಾವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡಾಗ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ; ಜೇಡಿಯ ಹಾಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೂ ಸಹ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇವೆರಡರ ಕೆಲವೊಂದು ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಂಟೆಗಳಿಗೆ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ನೀರಿನಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಕವಚವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಹಾಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಚೆದರುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳು, ಅಲ್ಲೋಫೇನ್, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಇವುಗಳು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂಬ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣವಿಶೇಷವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಖನಿಜಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಬಂಧಿತವಾಗುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಹರಡಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಗೆ 'ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ' ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳ ಮೇಲೆ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಬಲಹೀನವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣವು ನುಗ್ಗುವ ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ವಿನಿಮಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೆರವೇರುತ್ತವೆ.

2:1 ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇಂತಹ ವಿನಿಮಯಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು. ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಅಷ್ಟಮುಖಾಕೃತಿ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ$^{+++}$ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಚತುರ್ಮುಖ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಣವನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ$^{+++}$ ಕಣವಾಗಲೀ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕ$^{=}$ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದ ಒಂದು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆ ಉಳಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ.ಪದರಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಹೀಗೆ ಉಳಿದುಹೋದ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆ

ಯನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಖನಿಜಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಾಗ ವಿನಿಮದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗವೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರಗಳುಳ್ಳ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಎರಡು ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾಂಟ್ ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಮತ್ತು ವರ್ಮಿಕ್ಯುಲೈಟ್‌ಗಳು. ಹಿಗ್ಗದೇ ಇರುವ ಜಾಲಂಧರ ಗಳುಳ್ಳ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಪದರ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಅಗಮ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ವಿನಿಮಯವು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಜಾಲಂಧರಗಳೇನಾದರೂ ತೆರೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಈ ವಿನಿಮಯ ಅಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಮುರಿದಂಚಿನ ಪಾಶಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಖನಿಜಗಳ ಜಾಲಂಧರಗಳು ಕ್ರಮಾನುಗತಿಯುಳ್ಳ ಸಮಗ್ರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಪಾಶಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಅತೃಪ್ತ ಅಥವಾ ಋಣ ಹೊರೆಗಳಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡದೆ ಹಾಗೆಯೇ ರಚನೆ ಯನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸಲು ಸ್ಥಳವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರಚನೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಪಾಶಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಬಲ್ಲವು. ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡಿನ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮುರಿದಂಚಿನ ಪಾಶಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮಹತ್ವವಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.4 : ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರಗಳ ಸಂಬಂಧ

ಮಣ್ಣು	ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ ಮೀ^{2}./ಗ್ರಾಂಗೆ	ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಮಿ.ಈ.ಗಳಲ್ಲಿ, 100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ)
ಹೆಬ್ಬಾಳ ಕೆಂಪುಗೋಡು	36	20
ಬಿಜಾಪುರ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	362	75
ಕೊಡಗು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	33	21
ಬೆಳಗಾಂ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	21	26
ಗುಲ್ಬರ್ಗ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	344	70
ನರಗುಂದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	326	79
ಬದಾಮಿ ಕೆಂಪುಮರಳು ಮಣ್ಣು	79	37

ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾದಷ್ಟೂ ಮುರಿದಂಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲೋಫೇನ್ ಎಂಬ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಈ ಹೊರೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲೋಫೇನಿನ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯೇ ಕಾರಣ.

ಗೊತ್ತಾದ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸುಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.3ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸಂಯೋಜನೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 4ರಷ್ಟು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವೂ, ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು ಜೇಡಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 15ರಷ್ಟು ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 15ರಷ್ಟು ಇಲ್ಲೈಟ್‌ಗಳಿದ್ದಾಗ ಈ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ 21.5 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆಂದರೆ;

ಶೇಕಡಾ 4 ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ	: $0.04 \times 200 =$	8.0 ಮಿ.ಈ.
ಶೇಕಡಾ 15 ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೊನೈಟ್	: $0.15 \times 80 =$	12.0 ಮಿ.ಈ.
ಶೇಕಡಾ 5 ಇಲ್ಲೈಟ್	: $0.05 \times 30 =$	1.5 ಮಿ.ಈ.
	ಒಟ್ಟು $=$	21.5 ಮಿ.ಈ.

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಇವೆರಡರ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 9.00 ಮಿ.ಈ.ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶೇಕಡಾ 2ರಷ್ಟು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟು ಜೇಡಿ(ಶೇಕಡಾ 5 ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ + ಶೇಕಡಾ 5 ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್).

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಶೇ. 2ರಷ್ಟು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ	$= 0.02 \times 200 =$	4 ಮಿ.ಈ.
ಶೇ. 5ರಷ್ಟು ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್	$= 0.15 \times 80 =$	5 ಮಿ.ಈ,
ಶೇ. 5ರಷ್ಟು ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್	$= 0.10 \times 8 =$	0.8 ಮಿ.ಈ.
	ಒಟ್ಟು	8.8 ಮಿ.ಈ.

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿ ಇವೆರಡರ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 50ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು.

ಶೇ. 15 ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ	$= 0.15 \times 200$	$= 30.00$	ಮಿ.ಈ.
ಶೇ. 30 ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್	$= 0.30 \times 80$	$= 24.00$	ಮಿ.ಈ.
ಶೇ. 10 ಇಲ್ಲೈಟ್	$= 0.10 \times 30$	$= 3.00$	ಮಿ.ಈ.
	ಒಟ್ಟು	57.00	ಮಿ.ಈ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಘಟಕಗಳೂ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಮುರಿದಂಚಿನ ಪಾಶಗಳು ಧನ ಅಥವಾ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಹೊರೆಯುಳ್ಳವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇವು ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ಬಂಧಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ, $H_2PO_4^-$ನಂತಹ ಕೆಲವೊಂದು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಇವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜಗಳು ಅವುಗಳ ಮುರಿದಂಚಿನಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿಯ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಭಾಗಶಃ pH ಅವಲಂಬಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಆಮ್ಲ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು pH ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವ ಜಲಜನಕದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಕೆಲವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ ಆಮ್ಲಜನಕ$^=$ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ OH^- ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿಯು ಅದರ ಫಲವತ್ತತೆಯ ಸೂಚಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅಂತಹ ಮಣ್ಣು ಉತ್ತಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕೆಲವೊಂದು ವಿನಿಮಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ$^+$, ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ$^{+++}$ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವು

ದಾದರೂ ಅವಶ್ಯಕವಿಲ್ಲದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾ$^{++}$, ಮೆ$^{++}$, ಸೋ$^{++}$ ಮತ್ತು ಪೊ$^{++}$ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೆ ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.5 : ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ಮಣ್ಣು	ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳು		
	ಕೇಯೊಲಿನೈಟ್	ಮಾಂಟ್ ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್	ಇಲ್ಲೈಟ್
ಬೆಳಗಾಂ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ	ಯಥೇಚ್ಛ	ಇಲ್ಲ	ಅತಿ ಕಡಮೆ
ಕೊಡಗು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ	ಯಥೇಚ್ಛ	ಇಲ್ಲ	ಯಥೇಚ್ಛ
ಹೆಬ್ಬಾಳ ಕೆಂಪುಗೋಡು	ಯಥೇಚ್ಛ	ಇಲ್ಲ	ಅಧಿಕ
ನರಗುಂದ ಕಪ್ಪುಗೋಡು	ಇಲ್ಲ	ಯಥೇಚ್ಛ	ಇಲ್ಲ
ಬಿಜಾಪುರ ಕಪ್ಪುಗೋಡು	ಇಲ್ಲ	ಯಥೇಚ್ಛ	ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ
ಗುಲ್ಬರ್ಗ ಕಪ್ಪುಗೋಡು	ಇಲ್ಲ	ಯಥೇಚ್ಛ	ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ
ಬದಾಮಿ ಕೆಂಪುಮರಳು	ಅಧಿಕ	ಇಲ್ಲ	ಸ್ವಲ್ಪ

ಉತ್ತಮವಾದ ವ್ಯವಸಾಯಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 64, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 10, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 20 ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಶೇಕಡಾ 23. ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಗುಣವು ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಹಾಗೂ ನಿರವಯುವ ಕಲಿಲಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಂದರೆ. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಮಿಗಿಲಾದದ್ದು. ಈ ಗುಣವು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಚದರಮೀಟರ್‌ಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅಥವಾ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣಿಗಿರುವ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳ

ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಈ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ವರ್ತುಲಾಕಾರ ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಯು ವರ್ತುಲ ಅಥವಾ ಘನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.6 : ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ(ಚದರ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)

ಮಣ್ಣಿನ ರೀತಿ	ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ	ಹೊರಮೈ ವಿಸ್ತಾರ	ಒಳಮೈ ವಿಸ್ತಾರ
ಹೆಬ್ಬಾಳ ಕೆಂಪುಗೋಡು	30.24	26.0	4.24
ಮಂಗಳೂರು ಮರಳುಗೋಡು	28.0	24.0	3.92
ಕೊಡಗು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಮಣ್ಣು	36.50	31.70	4.80
ಧಾರವಾಡ ಜೇಡಿ	79.16	8.55	71.61

ಜೇಡಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂತ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಮಧ್ಯಮ ಅಥವಾ ನಯ ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಒಟ್ಟು ಸಾಪೇಕ್ಷಮೇಲ್ಮೈ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಕಲಿಲವಾದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಾಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಆ ಜೇಡಿಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆ, ಚದುರುವಿಕೆ, ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರಕೃತಿ ಘಟನೆಗಳು. ಇವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತೇವದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು; ಎಥಿಲೀನ್‌ಗ್ಲೈಕಾಲ್ ಅಥವಾ ಗ್ಲಿಸರಿನ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸಾವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆರ್ದ್ರತಾ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಣ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಅಣುಗಳ

ಪದರಪುಂಜವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚುವರಿ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸರಿಯ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.7 : ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ (ಚದರ ಮೀಟರ್ ಗಳಲ್ಲಿ)

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇರುವ ಮೇಲ್ಮೈ
ಒಂಡು ಮಣ್ಣು	5 ರಿಂದ 25
ಮರಳುಗೋಡು	15 ರಿಂದ 50
ಗೋಡು	50 ರಿಂದ 100
ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	140 ರಿಂದ 250

ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆ

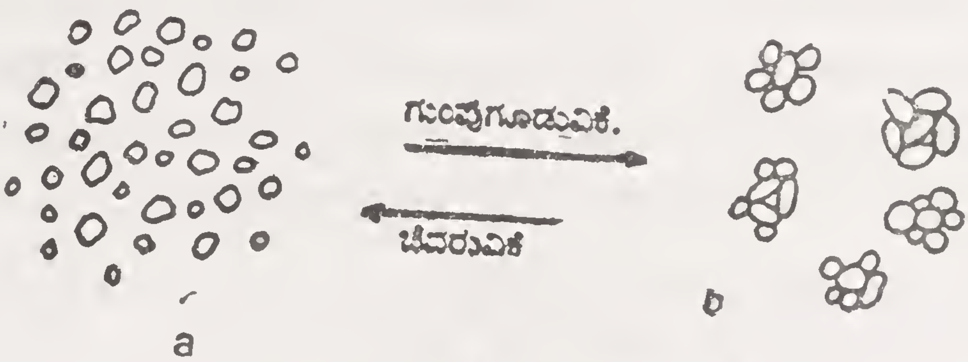
ಜೇಡಿಯ ಕಲಿಲಗಳು ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಜೇಡಿಯ ಒಂದು ಕಣವು ಮತ್ತೊಂದರ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸಿದಾಗ ಅದು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಚೆದರಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಚೆದರಿದ ಕಲಿಲಾತ್ಮಕ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದರೆ(ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ)ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳುಳ್ಳ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಣಗಳು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಜೇಡಿಯ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಒಂದರ ಸಮೀಪ ಮತ್ತೊಂದು ಬಂದಾಗ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸದೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಂಟಿಕೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವು ಮುಳುಗಿ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಕಂತೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ 'ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಚೆದರುವಿಕೆ

ಚೆದರುವಿಕೆಯು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಏಕಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಚೆದರುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜಲಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಜಲಾವೃತವಾಗಿದ್ದು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತುಳ್ಳ

ರೀತಿಯ ಕಣಗಳು ಅತಿ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಾರವು ಹಾಗೂ ಆ ಕಣಗಳ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸುವಿಕೆಯು ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಜೇಡಿಯ ಕಲಿಲಾತ್ಮಕ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ಚೆದರಿದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳೂ ಸಹ ಜಲಾವೃತವಾಗುತ್ತವೆಯಾದರೂ, ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದ



ಚಿತ್ರ 10.3 : ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಚೆದರುವಿಕೆ. a) ಚೆದರಿದ ಸ್ಥಿತಿ-ಕಣಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ, b) ಗುಂಪುಗೂಡಿದ ಸ್ಥಿತಿ-ಕಣಗಳು ಮುದೆ ಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ರಿಂದ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗಿ ಗುಂಪುಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಲು ಅನೇಕ ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. 1) ಮೊದಲನೆಯದು ಮಣ್ಣಿನ pH ಅನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು, 2) ಎರಡನೆಯದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಕಸಂಯೋಗದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಳನ್ನು ದ್ವಿ ಹಾಗೂ ಬಹುಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್$^{++}$, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ$^{++}$ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ$^{+++}$ಗಳಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು 3) ಮೂರನೆಯದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಜೇಡಿಯ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕ್ರಮಗಳೆಲ್ಲಾ ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ. ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯು ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೂ ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ, ಉತ್ತಮ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ

2:1 ರೀತಿಯ ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರಗಳುಳ್ಳ ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಗುಂಪಿನ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನುಗ್ಗಬಲ್ಲದು. ಈ ರೀತಿ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಜಾಲಂಧರಗಳ ದಪ್ಪವು ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಈ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನುಗ್ಗಬಲ್ಲವು. ಹೀಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣವು ಸೋಡಿಯಂನಂತಹ ಜಲಾವೃತ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣವಾದರೆ ಜೇಡಿಯು ವಿಪರೀತವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅಂಟಾದ ರಾಡಿಯಂತೆ ಪರಿಣಮಿಸ ಬಹುದು. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಜೇಡಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆ, ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ರೀತಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಸೋಡಿಯಂ ಜೇಡಿಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಜೇಡಿಗಳು ಈ ರೀತಿ ಹಿಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.8 : ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಹಿಗ್ಗುವ ಪ್ರಮಾಣ(ಶೇಕಡಾ)

ಸ್ಥಳ	ಹಿಗ್ಗುವ ಪ್ರಮಾಣ
ಅರಭಾವಿ(ಬೆಳಗಾಂ) ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	29.36
ಬಿಜಾಪುರ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	43.21
ಮಂಡ್ಯ ಕೆಂಪುಮಣ್ಣು	0 87
ಅಂಕೋಲ(ಕಾರವಾರ)	1.64
ಹಗರಿ(ಬಳ್ಳಾರಿ)	26.37

ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ

ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯು ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಜೇಡಿಯ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡ ನೀರು ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಎಂಬ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಾಲಂಧರಗಳು ಬಹು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರು ನುಗ್ಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಜೇಡಿಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗ

ವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲೈಟ್ ಗುಂಪಿನ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ತೇವದ ಶಾಖ : ಒಣಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ನೀರನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಮಂಜಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ನೀರು ಘನೀಭವಿಸುವಾಗ ಶಾಖವು ಹೊರಬೀಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಮಣ್ಣು ತೇವಗೊಂಡಾಗಲೂ ಸಹ ಶಾಖವು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ.ಎಂದರೆ, ಇವೆರಡೂ ಶಾಖವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಹೊರಬೀಳುವ ಶಾಖವೇ ತೇವದ ಶಾಖ. ತೇವದ ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನ ಶುಷ್ಕವ್ಯಾಪ್ತಿ (pF 4.5 ರಿಂದ 7.0)ಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.9 : ವಿವಿಧ ಕಣವರ್ಗಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೇವದ ಶಾಖ(ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳಲ್ಲಿ)

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣವರ್ಗ	ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ
ಮರಳು	1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ
ಮರಳುಗೋಡು	1 ರಿಂದ 2.5
ಒಂಡುಗೋಡು	2.5 ರಿಂದ 5
ಒಂಡು ಜೇಡಿಗೋಡು	5 ರಿಂದ 10
ಒಂಡು ಜೇಡಿ	10 ರಿಂದ 15

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತೇವದ ಶಾಖವು ಕುಗ್ಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವು ಆರ್ದ್ರತಾನಿಯತಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಿದ್ದಾಗ ತೇವದ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣವು 0 ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ 1 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ತೇವದ ಶಾಖವನ್ನು ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೂ ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯು ಖನಿಜಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತೇವದ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಕಲಿಲರೂಪದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ನಿರವಯವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೇಡಿಯು ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಎಂದರೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಖನಿಜಪದಾರ್ಥ. ಜೇಡಿಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಾಗವು ಕಲಿಲವಲ್ಲವಾದರೂ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಕಲಿಲ ಮತ್ತು ಅಕಲಿಲ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಕಲಿಲವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿಯ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಲಿಲಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಅಥವಾ 1:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಅಥವಾ 2:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ ಇವುಗಳು ಈ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಕೆಯೋಲಿನೈಟುಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗದ ಜೇಡಿಗಳೆಂದೂ ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟನ್ನು ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 2:1ರೀತಿಯ ಜೇಡಿಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ, ಒಣಗಿಸಿದಾಗ ಈ ನೀರು ಹೊರಹೋಗುವುದರಿಂದ ಜೇಡಿಯು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 2:1 ರೀತಿಯ ಜೇಡಿಗಳೆಂದರೆ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಮತ್ತು ವರ್ಮಿಕುಲೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.

ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಗಳುಳ್ಳ ನಿರವಯವ ಕಲಿಲಗಳು. ಇವುಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಳದಿಯಿಂದ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ವಿವಿಧಛಾಯೆಯ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳಂತೆ ಹಿಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಂಟಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳಿಗೆ ಬಲವನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟು ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯವ ಕಲಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಹ್ಯೂಮಸ್. ಇದು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ದಾರುವಿನಂತೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ.ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಾಲಿಯೂರೆನಿಡ್ಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಮಣ್ಣಿನ ಸಮುಷ್ಟಿಗಳನ್ನೊಂದುಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಜೇಡಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿ

ನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಕರಗಿಸಿಬಿಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಹಾಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರಗಳುಳ್ಳ(2:1) ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಲಿಲಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮವೆಂದರೆ ಕಣಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ, ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಚೆದರುವಿಕೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಮೇಲ್ಮೈನ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಘಟನೆಗಳಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ತೀವ್ರತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷಮೇಲ್ಮೈನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರಗಳುಳ್ಳ ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರಗಳುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ನೀರನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೇವದ ಶಾಖವು ಶುಷ್ಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಹ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತೇವವು ಆರ್ದ್ರತಾ ನಿಯತದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ತೇವದ ಶಾಖವು 0 ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳಾವುವು?
2. ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು?
3. ಜೇಡಿಯು ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ? ಆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬರುವ ಇತರೆ ಕಲಿಲಗಳಾವುವು?
4. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಕಲಿಲಗಳಾವುವು?
5. ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದರೇನು? ಇವುಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾವುವು?
6. ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಲಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗುಂಪುಗಳಾವುವು?

7. ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿ ಎಂದರೇನು?, ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
8. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಲಿಲಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ?
9. ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೇನು?, ಇದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
10. ಶೇಕಡಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿಯು ಏನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
11. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಂದರೇನು?,ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ?
12. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವುವು?
13. ಗುಂಪುಗೂಡುವಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಇದರ ಮಹತ್ವವೇನು?
14. ಚೆದರುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಗಳಾವುವು?
15. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆದರುವಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು?
16. ಒಣಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೆರೆತಾಗ ಶಾಖವು ಹೇಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ?
17. ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವದ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ?
18. ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅಂಟಿಕೆ	Coherence
ಅಂಡಾಕೃತಿ	Spheroidal
ಅಂತರ್ಜಲ	Ground water
ಅಂತರ್ಮುಖ	Interface
ಅಂತಿಮ ಪದಾರ್ಥ	End product
ಅಕ್ಷಾಂಶ	Latitude
ಅಖಂಡ	Intact
ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಬೂದಿ	Volcanic ash
ಅಡಕ ಮಾಡು	Pack
ಅಡಕು ಜರಡಿ	Nest of sieves
ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ	Ultra microscope
ಅನಮ್ಯ	Non plastic
ಅನಿಯಂತ್ರಿತ	Arbitrary
ಅನಿಲ ವಿನಿಮಯ	Gas exchange
ಅನುರಣನ	Resonance
ಅನುಸಕ್ತಿ	Adhesion
ಅಭೇದ್ಯ ಪದರ	Impermeable layer
ಅಭ್ರಕ	Mica
ಅರೆಯುವಿಕೆ	Trituration
ಅರೆವ್ಯಾಪ್ಯ ಪೊರೆ	Semi permeable membrane
ಅಲಭ್ಯ(ಒದಗದ)ನೀರು	Unavailable-water
ಅವಲಂಬಿ ಹೊರೆ	Dependant charge
ಅವಾಯು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ	Anaerobic-condition
ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ	Continuity
ಅಸದೃಶ	Unique
ಅಸಮತೋಲನ	Imbalance
ಅಸಮರ್ಪಕ ಹರಿವುಳ್ಳ	Ill drained
ಆಂತರಿಕ ಶಾಖ	Internal heat

ಅಸ್ಫಟಿಕ	Colloidal o amorphous
ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ	Morphology
ಆರ್ದ್ರವಲಯ	Humid region
ಆರ್ದ್ರತಾನಿಯತ-ಗುಣಕ	Hygroscopic-coefficient
ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣು	Acid soil
ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ	Vapour pressure
ಇಳಿತದ ವೇಗ	Velocity of fall
ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ	Oxidation
ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕ್ರಮ	Genesis
ಉದ್ದೇಶ	Objective
ಉಪಕೋನಸ್ಥ	Sub angular
ಉಷ್ಣವಲಯ	Tropic
ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ	Heat conductivity
ಉಷ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Heat capacity
ಉಳಿಕೆ	Residue
ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು	Sedementary soil
ಉಳುತ	Tilth
ಉಳುಮೆರಹಿತ ಸಾಗುವಳಿ	Non-tillage farming
ಋಣ ಒತ್ತಡ	Negative pressure
ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ	Nagative electrical ion
ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆ	Negative-electric charge
ಏಕಾಣು (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ)	Bacteria
ಒಟ್ಟಲು ರಾಶಿ	Cumulose
ಒಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ	Dry oxidation
ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ-ಮಣ್ಣು	Oven dry soil

ಒಳ ಉಬ್ಬು	Concave
ಒಳ ಲೋಮನಾಳ-ಜಲ	Inner capillary-water
ಕಂದು	Brown
ಕಗ್ಗಂದು	Horneblende
ಕಚ್ಚು ಮಾಡುವುದು	Indenting
ಕಣವಿನ್ಯಾಸ	Texture
ಕನಿಷ್ಠ ಉಳುಮೆ	Minimum tillage
ಕಲ್ಲುಗುಂಡು	Cobble
ಕಲ್ಲುಬಂಡೆ	Boulder
ಕರ್ಷಕಮಾಪಕ	Tensio meter
ಕಾಲುವೆ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು	Drain outlet
ಕಿರಿಯ ಹವಾಮಾನ	Micro climate
ಕುಂಟೆ ಹೊಡೆಯುವುದು	Harrowing
ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ	Shrinkage
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ	Alphalpha
ಕುಳಿ	Sump
ಕುಳಿತಮಣ್ಣು	Sedentary soil
ಕೃತಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆ	Artificial drainage
ಕೆಳಪದರ	Substratum
ಕೆಸರು ಸ್ಥಿತಿ	Puddled condition
ಕೆಳಮಣ್ಣು ಉಳುಮೆ	Sub soiling
ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ	Downward-movement
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ	Centrifugal
ಕೊಂಕು	Loop
ಕೊಬ್ಬು	Fat
ಕೊಳವೆ ಚರಂಡಿ	Tile drain
ಕೋನಸ್ಥ ತುಂಡು	Angular block
ಗರಸು	Gravel
ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ	Volume-change
ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ-ಮಣ್ಣು	Air borne soil

ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು-ವಿರಳಗೊಳಿಸುವುದು	Gamma-ray-attenuation
ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ	Latent heat
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ-ಜಲ	Gravitational-water
ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಮುದ್ದೆ	Concretion
ಘನೀಕರಿಸುವ ಬಿಂದು	Freezing point-depression
ಚತುರ್ಮುಖಿ ಕೋನ	Tetrahedral-angle
ಚದರುವಿಕೆ	Dispersion
ಚರಟ ಶಿಲೆ	Sedimentary rock
ಛಿದ್ರ	Rupture
ಛೇದ	Denominator
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	Laterite soil
ಜಂಬು	Sedge
ಜರುಗಿದ ಮಣ್ಣು	Creep soil
ಜಲಜನಕ ದ ಬಂಧ	Hydrogen bond
ಜಲಮಟ್ಟ	Water table
ಜಲವಾಹಕತ್ವ	Hydraulic-conductivity
ಜಲವಿಕರ್ಷಕ	Hydrophobic
ಜಲಾವೃತ	Hydration
ಜಾಲಂಧರ	Lattice
ಜೋಲು	Sag
ಜೋಳದ ದಿಂಡು	Cornweb
ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸು	Neutralize
ತರಂಗ ದೂರ	Wave length
ತಾಂತ್ರಿಕತೆ	Technology
ತಿದ್ದುಪಡಿ ಅಂಶ	Correction factor
ತ್ರಿಜ್ಯದ ವರ್ಗ	Squares of radius
ತ್ರಿಪರಿಮಾಣ	3 dimensions

ತುಂಡು ರಚನೆ	Blocky structure
ತುಯ್ತದ ತಟ್ಟೆ-ಉಪಕರಣ	Tension-plate apparatus
ತೂಕಮಾನ ಪದ್ಧತಿ	Gravimetric-method
ತೇವಮಾನ	Attritious
ತೇವದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ	Wet oxidation
ತೇವದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ	Moisture range
ತೋರಮಲ್ಲಿ	Tourmaline
ತೇವದ ಶಾಖ	Heat of wetting
ತೋರು ಸಂಖ್ಯೆ	Reading
ತೇವ ಮಾಪಕ	Moisture meter
ದತ್ತಾಂಶ	Data
ದಶಲಕ್ಷದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗ	Parts per-million (ppm)
ದಾರು	Lignin
ದ್ವಿಧ್ರುವತೆ	Dipolar
ದ್ವಿವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಯತಾಂಕ	Dielectric constant
ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ	Divalent
ದುರ್ಬಲ ವಿಯೋಜಿತ	Weakly-dissociated
ಧ್ರುವರಹಿತ	Non polar
ಧ್ರುವೀಕರಿಸುವ-	Polarizing-
ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ	Microscope
ನಮ್ಯತೆಯ ಮಿತಿ	Plastic limit
ನಷ್ಟದ ಪದರ	Layer of loss
ನಿಗ್ರಹಿಸುವ ಪರಿಣಾಮ	Repression-effect
ನಿರ್ಣಯ ರೇಖೆ	Calibration mark
ನಿರ್ದ್ರವ(ಶುಷ್ಕ)	Droughty
ನಿರ್ಬಾಧಿತ ಶಕ್ತಿ-(ಮುಕ್ತ ಶಕ್ತಿ)	Free energy
ನಿರವಯವ ಕಲಿಲ	Inorganic colloid
ನಿಲುಕೊನೆಗಳು	Dead ends
ನಿರ್ವಾತ ವಿಧಾನ	Vacuum method
ನಿಶ್ಚಲ ದ್ರವ ಒತ್ತಡ	Hydrostatic pressure
ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ	Denitrification
ನೀರ್ಗಲ್ಲು	Glacier
ನೀರನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುವ-ಸಸ್ಯಗಳು	Hydrophillic plants
ನೀರಹಬ್ಬೆ ಗಿಡ	Willow tree
ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	Water-conservation
ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭ	Water column
ನೀಲಿ ಜೇಡಿ	Blue clay
ನೆಲ ಭೈರಿಗೆ	Soil auger
ನೇಗಿಲ ಸೀಳಿನ ಮಣ್ಣು	Furrow slice
ಪದರದೊಳಗಿನ	Inter lamellar
ಪರಾಮರ್ಶಕ ಬಿಂದು	Reference point
ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ	Quantitative
ಪರೀಕ್ಷಾ ರಂಧ್ರ	Test hole
ಪ್ರಕೃತಿ ಭೂಗೋಳ	Physiography
ಪ್ರಕ್ಷೇಪ	Precipitate
ಪ್ರಚಲನೆ	Convection
ಪ್ರಚೋದಕ ಶಕ್ತಿ	Driving force
ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿ	Radiant energy
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಲವಣ	Basic salt
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿ	Basic-saturarion
ಪ್ರಮಾಣ ಮಾಪನ	Titration
ಪ್ರಯೋಗ ಸಿದ್ಧ	Emperical
ಪ್ರವಾಹ ಬಯಲು	Flood plain
ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿಯತಾಂಕ	Parameter
ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜ	Primary-mineral
ಪಾಚಿ ಬಯಲು	Tundra

ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಚಲನೆ — Lateral-movement
ಪುಡಿಯಾಗುವ ಸೂಚಿ — Friability-index
ಪುನಾರಾವೃತ್ತಿ — Recycling
ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಂಸ್ಕರಣ — Pretreatment
ಫಲಕರಚನೆ — Platy structure
ಬಂಕೆ ಮಣ್ಣು — Loess
ಬಂಧಿತವಾದ ಗಾಳಿ — Entrapped air
ಬಣ್ಣದ ಮಚ್ಚೆ — Mottle
ಬಣ್ಣ ಹೋದಪದರ — Bleached layer
ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ-ಸಾಮರ್ಥ್ಯ — Drainage capacity
ಬಹಿರ್ದ್ವಾರ — Outlet
ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ — Perennial
ಬಾಲಚಂದ್ರಾಕೃತಿ — Meniscus
ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ — Transpiration
ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ — Evaporation
ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಭವನ — Evapo-transpiration
ಬಿಡಿಕಾಳು-ರಚನೆ — Single-grain structure
ಬಿಳಿ ಜೇಡಿ(ಕೆಯೋಲಿನ್) — Kaolin
ಬೂದು — Gray
ಬೃಹತ್ ರಚನೆ — Macro structure
ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು — Quartz
ಬೇಧನಾಮಾಪಕ — Penetrometer
ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ — Fractionation
ಭೂಮಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತಾ ಯೋಗ್ಯತೆ — Land use-capability
ಭೈರಿಗೆ ರಂಧ್ರ — Augar hole
ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆ — Adsorption
ಮಣ್ಣಿನ ಅಚ್ಚು — Soil cast
ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ — Soil genesis
ಮಣ್ಣಿನ ತಿರುಳು — Soil core
ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆ — Soil mass
ಮಣ್ಣಿನ ರಾಡಿ — Soil suspension
ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆ — Soil air
ಮರಳು ತಾಪಕ — Sand bath
ಮರಳು ದಿಬ್ಬ — Sand dune
ಮಸಿಕುಡಿಕೆ ಪರಿಣಾಮ — Ink-bottle effect
ಮೀಟರಿನ ದಶಲಕ್ಷಾಂಶ — Micron
ಮೀನಾಕೃತಿಯುಳ್ಳದ್ದು — Streamlined
ಮುದ್ರೆ ಒತ್ತುವುದು — Imprint
ಮುಪ್ಪಟೆಯಾಕಾರ — Prismatic
ಮುರಿದಂಚಿನ ಪಾಶ(ಬಂಧ) — Broken-edged bond
ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆ — Moraine
ಮೂರನೆಯ ಭೂಯುಗ — Pleistocene era
ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿ — Parent-material
ಮುಖಜ ಭೂಮಿ — Delta
ಮೃದು ಮಣ್ಣು — Mellow soil
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು — Alluvium
ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತ-(ಕರ್ಷಣೆ) — Surface tension
ಮೇಲ್ಮೈ ಬಸಿಯುವಿಕೆ — Surface-drainage
ರಂಗು — Hue
ರಂಧ್ರಗಾತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆ — Poresize-distribution
ರಕ್ತಮಣಿ — Garnet
ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ — Infrared
ರಚನಾರಹಿತ ಮಣ್ಣು — Structurless soil
ರಚನೆಯ ಘಟಕ — Structure unit
ರಾಸಾಯನಿಕ-ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು — Chemically-Combined water
ರಾಳ — Resin

ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆ	Metamorphic-rock
ರೊಟ್ಟಿಯ ತಿರುಳು-ರಚನೆ	Crumbstructure
ಲಘುಗಣಕ	Logarithm
ಲವಣಪೀಡಿತ	Salt affected
ಲೋಮನಾಳ ಶಕ್ತಿ	Capillary force
ವಲಯ	Zone
ವಕ್ರವಿಯೋಗ	Diffraction
ವರ್ಣಸೋಸುವಮಾಪಕ	Calorimeter
ವರ್ಣಕಾರ	Painter
ವರ್ಣಗಾಢತೆ	Chroma
ವರ್ಣತೀವ್ರತಾಮಾಪನ	Colorimetry
ವರ್ಣನಾತ್ಮಕ	Descriptive
ವರ್ಣಪಟ	Colour chart
ವರ್ಣರಹಿತ	Achromatic
ವರ್ಣವಿನ್ಯಾಸದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	Tonal-difference
ವ್ಯಯವಾಗುವ-ಉಪಯೋಗ	Consumptive-use
ವ್ಯಾಪನೆ ನಿಯತ	Permeability-coefficient
ವಾಯು ಮೋಜಣಿ	Aerial survey
ವಾಹಕತ್ವ	Conductivity
ವಾಯು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Air capacity
ವಿಕಿರಣ	Radiation
ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊರೆ	Electric charge
ವಿದ್ಯುತ್‌ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಸಕ್ತ	Radio-active
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗ	Electro-magnetic wave
ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯ	Electrolyte
ವಿಯೋಜನೆ	Dissociation
ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆ	Specific heat-[Relative heat]
ವೇಗದ ಆಲ್ಲೋಡಕ	High-speed stirrer
ವೈವಿಧ್ಯತೆ	Diversity
ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	Physiology
ಶಾಖವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ	Exothermic
ಶ್ಯಾನತೆ	Viscosity
ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	Fungi
ಶೀಘ್ರ ವಿಧಾನ	Rapid method
ಶೋಷಕ ಮಾಪಕ	Vacuum gauze
ಸಂಕೇತ	Notation
ಸಂಖ್ಯಾವಾಚಕ	Numerals
ಸಂಗ್ರಹ ಪದರ	Layer of-accumulation
ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟ	Degree of-saturation
ಸಂದಿಗ್ಧತೆ	Ambiguity
ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ	Porosity
ಸಜಲ	Hydrous
ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ	Feel method
ಸಮುಷ್ಟಿ	Aggregate
ಸಮಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Equipotential
ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ	Peat
ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ-ಉಳುಮೆ	Conventional-tillage
ಸಾಗಣೆ ಮಣ್ಣು	Transported soil
ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ	Relative heat
ಸಾಮಾನ್ಯ(ಬೃಹತ್)-ಹವಾಮಾನ	Macro-climate
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ-ಬಲಹೀನತೆ	Natural weakness
ಸಾರಸ	Lacustrine
ಸಾರಸಂಗ್ರಹ	Extract
ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ	Soil conditioner
ಸೂಕ್ಷ್ಮನಾಳಗಳ ತಂತು	Mycelia
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆ	Micro structure

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹವಾಮಾನ	Micro climate
ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ	Osmosis
ಸೋಸುವ ಉಂಗುರ	Infiltration ring
ಸೋಸುವ ಕಾಗದ	Filter paper
ಸೋಸುವಿಕೆ	Infiltration
ಹರಳಾಕೃತಿ	Granular structure
ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ	Weathering
ಹಿಗ್ಗುವ ಜಾಲಂಧರ	Expanding-lattice
ಹಿನ್ನುಗ್ಗುವಿಕೆ	Backud
ಹೊಂದಿಸುವಿಕೆ	Correlation
ಹೊರ ಉಬ್ಬು	Concave

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Allison, F.E., *Soil organic matter and It's Role In Crop Production.* Amsterdam. Elsevier Scientific Pub. Co.,1973.
2. Baver, L.D. and Gardner, L., *Soil Physics,* New York: John Wiley and Sons, 1972.
3. Bear, F.E., *Soils In Relation To Crop Growth.* New York: Rainhold Pub. Co., 1965.
4. Berics, K.K., *Compaction of Agricultural Soils,* Michigan: American Society of Agricultural Engineers, 1971.
5. Briggs David, *Sources and Methods in Geography Soils,* London: Butterworths, 1977.
6. Biddappa, C.C., *Clay minorology of some soils of Mysore State In Relation to Phosphate fertilizatiou and Iron Exchange properties.* Ph.D. Thesis, Hebbal, University of Agricultural Sciences, 1972. (Un-published)
7. Childs, E.L., *An introduction to Physical basis of soil water Phenomenon.* New York: Wiley International, 1969.
8. Donahue Roy, L., Millar Raymonds, W. and Shikluna John C., *Soils-Introduction To Soils and Plant Growth,*New-Jersey: Prentice Hall, 1977.
9. Fitzaptrick, E.A., *An introduction to Soils.* Edinburgh: Oliver Boyd, 1974.
10. Flegmann,A.W., and Raymon, A.F., *Soils and other growth media.* WestPort Connecticut:. Avi Publishing Co. Inc., 1975.
11. Gajanan, G.N. *Phytotoxicity of Herbicides As influenced by Adsorption, In different soils of Karnataka,* M.Sc., Thesis, Hebbal, University of Agril. Sciences, 1977(Un-published)
12. Glenn and Schwab, *Soil and water conservation Engineering* Sec. Edn., New York: John Wiley and Sons Inc., 1966.
13. Glinka, K.D., *Treatise on soil science,* Jerusalem, Israel programme for scientific translations, 1963.

14. Gustafson, *Soils and soil management.* New York: Macgraw Hill Co. Inc., 1941.
15. Hariprakasha Rao, *Rate of depletion and build up of organic matter and its relationship to soil properties.* Ph.D. Thesis, Hebbal, University of Agril. Sciences, 1976(Unpublished) .
16. Hillel Daniel, *Soil and Water, Physical properties and processes* New York: Academic Press, 1976.
17. Hunt B. Charles, *Geology of soils.* Sanfrancisco: W.H. Freeman and Co., 1972.
18. Joffee, A.F.(Ed.) *Fundamentals of Agro Physics,* Jerusalem, Israel programme for Scientific transloeations, 1966.
19. Johnson Leon, J. *Introductory soil science.* New York: Macmillan and Co. Inc , 1979.
20. Jumikis Alfred, R., *Soil Mechanics.* New Jersey: Van Nostrand and Co. Inc., 1962.
21. Kachinskii, N.A., *Mechanical and Microaggregate composition of soils.* Jerusalem: Israel programme for Scientific translations, 1974.
22. Kenchanna Gowda. S.K., *Effect of continuous irrigation of Physical and chemical and minerological properties of soils of Tungabhadra project command area,* Ph.D. Thesis, Hebbal, University of Agril. Sciences,1977(Un-published)
23. Kezdi Arpad, *Hand book of Soil Mechanics Vol. I. Soil Physics,* Amstardam: Use vier scientific Pub.,Co., 1968.
24. King, F.H., *A Text book of physics of Agriculture Madison* Wisconsin: Published by the Author, 1910.
25. Knuti, L.L. and Korpi, M., Hide, J.C., *Profitable Soi Management.* New Jersey: Prentice Hall, 1968.
26. Kohnke Helmut. *Soil Physics.* New York: Macgraw Hill book Co., 1968.
27. Kononova, M.M., *Soil organic matter, Its nature and role in Soil Fertility.* Oxford: Pergamon Press, 1961.
28. Krammer Panl. J., *Plant and Soil water relationships, a modern synthesis.* New Delhi;Tata Macgraw Hill Publishing Co. Ltd., 1978.

29. Lambe William, T., *Soil testing for engineers.* New York. John Wiley and Sons, 1962.
30. Leeper, G.W., *Introduction to Soil Science.* Victoria, Melbourne: University Press, 1969.
31. Mac Bean John, *The Soil.* London: Faber and Faber, 1961
32. Marshall, T.J. and Holmes, J.N., *Soil Physics, Cambridge,* New Delhi: Prentice Hall of India, Pvt. Ltd., 196.
33. Means, R.E. and Percher, J.V., *Physical properties of soils* New Delhi: Prentice Hall of India Pvt. Ltd., 1963.
34. Nikol'SKII, N.N., *Practical soil science* Jerusalem: Israel programme for scientific translation, 1963.
35 ...., *Organic Materials and soil productivity, FAO Soils, Bulletin,* 35, Rome, FAO, 1977.
36. *Philips, S.H., and Young Jr., *No tillage farming.* Wisconsin: Reiman Associates, 1973.
37. Pitty, A.F., *Geography of soils and Soil properties.* London: Mathuen and Co. Ltd., 1979.
38 Piyusnin, *Reclamation soil science.* Moscow: Foreign Languages Pub. House, 1967.
39. Raghukumar, T.R., *Studies of physical and chemical properties of some saline and sodic soils of Karnataka.* M.Sc. Thesis, Hebbal, University of Agril. Sciences, 1977 (Unpublished)
40. Rai, M.M., *Principles of Soil Sciences.* Bombay: MacMillan and Co. of India, 1979.
41. Ranganatha, B.R., *Studies on soil crust and its effect on seeding emergence.* M.Sc. Thesis, Hebbal, University of Agril. Sciences (Un-published)
42. Rose, C.W., *Agricultural Physics.* Oxford: Pergamon Press 1966.
43. Schmitzer, M. and Khan, S.V.(Eds.), *Soil organic matter.* Amsterdam: Elsevier Scientific Pub. Co., 1978.
44. Seshaiah, B.V., *Studies on Phosphate saturation and its influence on phosphate availability in red soils of Bangalore.* M.Sc. Thesis, Hebbal, University of Agril. Sciences, 1973 (Un-published).
45. Sharwarbi, M.Y., *Soil chemistry.* London. Chapman and Hall, 1962.

46. ....*Soil Texonomy Agriculture HandBook No.436*. Washington: D.C. Soil Survey staff,Soil Conservation Service,1975.
47. ....*Soil Physical conditions and crop production*, Technical Bulletin, No. 29, London Her Majestis Stationery Office, 1975.
48. Sopher D. Charles, *Soils and Soil management*. Virginia: Reston Publishing Co., Inc., 1978.
49. Stallings, J.H., *Soil use and improvement*, New Jersey: Prentice Hall Inc., 1957.
50. Thomson, L.M., and Troeh, F.R., *Soil and Soil fertility*. New York: Macgraw Hill Book Co., 1973.
51. Thorne, D. Wynne, *Soil water plant relationship*.Connecticut: Avi Publishing Co. Inc., 1979.
52. Thorne, D.W. and Pateson, H.B., *Irrigated Soils, Sec. Edn*, Toronto, The Blackinston and Co., 1954.
53. Troeh and Palmer, *Introductory soil science Manual*. Iowa State University Press, Ames., 1966.
54. Torgal, N.N.(1977), *Mineralization of different organic materials with Inorganic nitrogen in soils*. M.Sc. Thesis, Hebbal: University of Agril. Sciences, 1977 (Unpublished)
55. Verigo, S.A., and Razumova, L.A., *Soil moisture and its significance in Agriculture*.Jerusalem, Israel Programme for Scientific Translations, 1960.
56. Viswanath, D.P., *Effect of repeated application of heavy doses of fertilizers on physical and chemical properties of soils*. Ph.D. Thesis, Hebbal: University of Agril.Sciences, 1975 (Un-Published).
57. Weir, W.W., *Soil Science*, Chicago, J.B. Lippincot and Co., 1956.
58. Weisner, C.J., *Climate Irrigatian and Agriculture*, Sydney: Angus and Robertson, 1970.
59. White, R.E., *Introduction to the principles of soil science*, Oxford: Blackwell scientific publishing Co., 1979.
60, Worthen. L., Edmund and Aldrich R. Samuel, *Farm Soil*, New York: John Wiley and Sons, London, Chapman and Hall, 1956.

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
1.	ಸುಭಿಕ್ಷತೆಗೆ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲು(ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	2–50	
2.	ಪೀಡೆ ನಿರ್ವಹಣೆ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	7–00	
3.	ಕೀಟ ವಿಂಗಡಣೆ	15–00*	
4.	ಕೀಟ ಹತೋಟಿ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	12–50	
5.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-1	6–25	
6.	ತರಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	12–50*	
7.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಶಬ್ದಾರ್ಥ ನಿರೂಪಣಾವಳಿ	5–00	6–25*
8.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೈಪಿಡಿ	15–00	19–00
9.	ರೈತರ ನೆಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳು	15–00	19–00*
10.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-2	11–25	15–00
11.	ಬೀಜಗಣಿತ ಪರಿಚಯ	15–00	20–00
12.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ	15–00	19–00*
13.	ಮಣ್ಣು	11–25	15–00*
14.	ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ	6–25	10–00*
15.	ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	15–00	19–00
16.	ಗೋಸಂಪತ್ತು	6–25	10–00*
17.	ಧಾನ್ಯದಾಸ್ತಾನು ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು	7–50	11–25
18.	ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದಕತೆ	17–50	21–25*
19.	ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ(ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6–00	16–00
20.	ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು	8–25*	12–00*
21.	ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳು	7–50*	12–50*
22.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-3	10–00	15–50
23.	ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು	11–25	16–25
24.	ಕಣಜದ ಪೀಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	15–00	19–00

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
25.	ಸಸ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರ	15–00	20–00
26.	ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6–00	16–00
27.	ಕಡಲ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	5–00	10–00
28.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–75*	
29.	ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4–50*	
30.	ಶಿಶುವಿಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6–00	
31.	ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7–50*	
32.	ಕೃಷಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಮೀಕ್ಷಣೆ	9–50	14–00
33.	ಇಲಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	9–50	13–25
34.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	21–50*	
35.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	16–25*	
36.	ಕ್ಯಾನಿಂಗ್–ಆಹಾರ ಜೋಪಾಸನೆಯ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನ	16–25	21–25
37.	ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–75	
38.	ಜೀವಕೋಶಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
39.	ಎಲುಬುಶಾಸ್ತ್ರ	11–25	16–25
40.	ಕಡಲೆಕಾಯಿ	10–00*	15–00*
41.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ-1	25–00	30–00
42.	ತೆಂಗು, ಅಡಿಕೆ, ಇತರ ಗರಿಮರಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	9–00*	
43.	ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12–50*	

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
44.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ	22–50*	27–50*
45.	ಕಲ್ಲುನಾರು (ಭೂತಾಳೆ) ಗಿಡಗಳು	5–00	
46.	ಎಣ್ಣೆಬೀಜ (ಕಾಳು)ಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7–50	
47.	ಹತ್ತಿ (ನೂಲು) ಹಾಗೂ ನಾರಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
48.	ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಮೇವು ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪುನೇರಿಳೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	5–00*	
49.	ಮಾದಕ (ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು, ಗಾಂಜಾ) ಮತ್ತು ಸಾಂಬಾರ (ಅರಿಶಿನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	3–75	
50.	ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಿ ಕೆಲವು ವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4–50	
51.	ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ	25–00	30–00
52,	ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	10–00	15–00
53.	ಭಾರತೀಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಯುವಕ ರೈತಸಂಘಗಳ ಸಂಘಟನೆ	8–25	13–25
54.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ-2	20–00	25–00
55.	ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ	14–00	19–00
56.	ಪಶುರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ	12–50	17–50
57.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜೇನು ಸಾಕಣೆ	20–00	25–00
58.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲದ ಸೋಂಕುರೋಗಗಳು	7–50	12–50
59.	ದೊಡ್ಡರೋಗ	5–00	
60.	ಮೂಲ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ	19–00	24–00
61.	ಜೇನುಸಾಕಣೆ	17–50	22–50
62	ಕೃಷಿರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3–25	
63.	ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ	20–00	25–00*

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
64.	ಕೃಷಿ ಅನಿಲಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು		60–00
65.	ಸಹಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	18–00	23–00
66.	ಕೋಶ	20–00	25–00
67.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12–50	19–00
68.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
69.	ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ರೂಪಿಕೆಗಳು	17–00	22–00
70.	ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬೀಜಗಣಿತ	30–00	35–00
71.	ಹುಲಿ–ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೃಗ	20–00	24–00
72.	ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು	45–00	50–00
73.	ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೈಪಿಡಿ	45–00	50–00
74.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ	17–00	22–00
75.	ಬೆಳೆ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		125–00*
76.	ಸಸ್ಯತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಧಾನಗಳು		60–00
77.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	17–00	22–00
78.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗಳಿಸಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗ–1)	8–50	
79.	ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುಟುಂಬ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ಹೆಸರುಗಳು	15–00	20–00
80.	ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗರೋತ್ಪನ್ನ ಆಹಾರಗಳ ಶೀತಜೋಪಾಸನೆ	20–00	25–00
81.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೀಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
82.	ಕುರಿಸಾಕಣೆ	8–00	13–00
83,	ಜೋಳ	10–00	13–00
84.	ಹಂದಿಯ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	35–00	40–00
85.	ಆಧುನಿಕ ಹೈನಾಗಾರ ದನಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ	25–00	30–00
86.	ದಾಸ್ತಾನು ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	8–00	
87.	ಮನೆ ಕೀಟಗಳು, ಇತರೆ ಪೀಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
88.	ಜಾನುವಾರು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
89.	ತೆಂಗಿನ ಬೇಸಾಯ	9–00*	14–00*
90.	ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೆಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-2)	11–00	
91.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-1)	17–00	
92.	ಕೃಷಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	2–00	
93.	ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ	12–00	17–00
94.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಸಂಬಂಧ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-2)	18–00	
95.	ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳು ಕಲುಷಿತವಾಗುವಿಕೆ, ಕೆಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ(ಆಹಾರಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-3)	15–00	
96.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಆಹಾರಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-4)	7–00	
97.	ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಹಾರಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–5)	5–00	
98.	ಆಹಾರದ ನೈರ್ಮಲ್ಯ,ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ತನಿಖೆ (ಅಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–6)	7–00	
99.	ಕೃಷಿ ಕರ್ನಾಟಕ	12–50	17–50
100.	ದಾಸ್ತಾನು, ಮನೆ, ಜಾನುವಾರು ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	35–00	
101.	ಮತ್ಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ	50–00	
102.	ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	35–00	40–00
103.	ಫಾರ್ಮ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ		60–00

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
104.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ		62–50
105.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅರಣ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ	25–00	35–00
106.	ಬತ್ತದ ಬೇಸಾಯ	15–00	25–00*
107.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳ ರೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12–00	17–00*
108.	ವ್ಯವಸಾಯ ಮುನ್ನಡೆ	18–00	28–00*
109.	ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3–50	
110.	ಸಚಿತ್ರ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆ	12–00	22–50
111.	ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ ಕೈಪಿಡಿ(ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	12–00	19–00
112.	ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ	10–00	20–00
113.	ಭೂಸಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	7–50	17–50
114.	ಬಿಳಿಕಸ	9–00	19–00
115.	ವೈರಸ್‌ಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-3)	7–50	
116.	ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	30–00
117.	ಲವಂಗ	3–50	
118.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆ ಹಾಗೂ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-4)	15–00	
119.	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಿವರಣೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–5)	25–00	
120.	ಎಣ್ಣೆಕೊಡುವ ಕೆಲವು ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು	12–00	22–00
121.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸೋಂಕು ರಕ್ಷಣಾಶಾಸ್ತ್ರ(ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು. ಭಾಗ-6)	20–00	
122.	ಕೃಷಿ ಯಂತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳು		80–00
123.	ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರ	10–00	20–00*
124.	ಮೆಣಸು-ಕಪ್ಪುಹೊನ್ನು	9–00	19–00
125.	ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಳಕೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು,ಭಾಗ-7)	5–00	
126.	ಕೃಷಿ ಆರ್ಥಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ	25–00	35–00
127.	ರೇಷ್ಮೆ ವ್ಯವಸಾಯ	20–00	30–00

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
128.	ಕೃಷಿ ಪ್ರಸರಣೆ	25–00	35–00
129.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12–00	22–00
130.	ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ	15–00	25–00
131.	ಬಿದಿರು ಮತ್ತು ಬೆತ್ತ	10–00	20–00
132.	ಬತ್ತದ ಬೆಳೆ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	6–00	
133.	ಇಪ್ಪತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ದಿನ	30–00	40–00
134.	ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	20–00	30–00
135.	ಆಧುನಿಕ ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ		70–00
136.	ಸುಗಂಧದ್ರವ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು	12–50	22–50
137.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು		130–00
138.	ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	2–50	
139.	ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ಹತೋಟಿ	14–00	24–00
140.	ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯ	28–00	38–00
141.	ಪ್ರಾಚೀನ ಮತ್ತು ಅರ್ವಾಚೀನ ದನಗಳ ಇತಿಹಾಸ	24–00	34–00
142.	ಬೀಜಗಣಿತ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ-2)	30–00	30–00
143.	ಸಾಗುವಳಿ ಉಪಕರಣಗಳು	15–00	25–00
144.	ಮಾವು	40–00	50 00
145.	ಬತ್ತ	40–00	50–00
146.	ಬತ್ತದ ಬೇಸಾಯ–ಸಮಸ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಹಾರಗಳು	18–00	28–00
147.	ಬೆಳೆಗಳ ಪ್ರಾಣಿ ಪೀಡೆಗಳು	50–00	60–00
148.	ಭಾರತದ ಸಂಬಾರದ ಬೆಳೆಗಳು	18–00	28–00
149.	ಸಜೀವ ಸಸ್ಯ	35–00	45–00
150.	ಕೃಷಿ ಸಮಾನ ಪದಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ	5–00	
151.	ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ	5–00	
152.	ವನ್ಯಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಕಸನ ಹಾಗೂ ವಿತರಣೆ	24–00	34–00
153.	ಭಾರತದ ಕೃಷಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೋಜನೆ -ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ	12–00	22–00

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
154.	ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ ಬೆಳೆ	14–00	24–00
155.	ಕೀಟನಾಶಕಗಳು	32–00	42–00
156.	ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರಥಮ ಪರಿಚಯ	24–00	34–00
157.	ಕೋಳಿ ರೋಗಗಳು	24–00	34–00
158.	ಸಹಕಾರಿ ವಿಸ್ತರಣ ಸೇವೆ		90–00
159.	ಸಹಕಾರಿ ವಿಸ್ತರಣ ಕಾರ್ಯ	ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ	
160.	ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು	40-00	50–00
161.	ಬೇಸಾಯ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು	ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ	
162.	ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವ ಹಾಗೂ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ	

U.A.S. Kannada Publications

Mannu Vignanada Moola Tatvagalu

(BASIC PRINCIPLES OF SOIL SCIENCE)

By

H. K. G. RAO

Published with the Assistance of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare under the Scheme for Production of University Level Literature in Indian Languages.

1987

UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES
BANGALORE-560 024